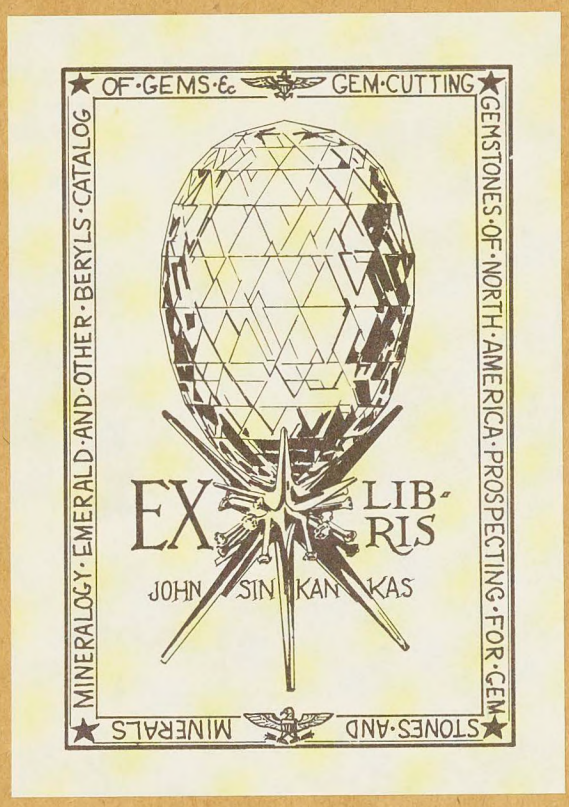
Petzholdt

SILICIFICATION
ORGANIC REMAINS

PETZHOLDT


OF·GEMS·& GEM·CUTTING
GEMSTONES·OF·NORTH·AMERICA·PROSPECTING·FOR·GEM
STONES·AND MINERALS
MINERALOGY·EMERALD·AND·OTHER·BERYLS·CATALOG
EX LIB-
RIS
JOHN SIN KAN KAS

SILIFICATION

ORGANISCHER KÖRPER.

EINE GEOLOGISCHE ABHANDLUNG

VON

ALEXANDER PETZHOLDT.

MIT 32 ABBILDUNGEN.

HALLE,

DRUCK UND VERLAG VON H. W. SCHMIDT.

1853.

8.50 Jank
Cat Nov 1968

Anzeige für Naturhistoriker von grosser Wichtigkeit.

In meinem Verlage erschien:

Dr. O. Ule, Das Weltall. Beschreibung und Geschichte des Kosmos im Entwicklungskampfe der Natur. Allen Freunden der Natur gewidmet. M. vielen Holzschn. 3 Bde. 2. vermehrte Auflage. 1853. 3 Thlr.

Eine Kritik der Berliner Zeitung 1850 No. 218 spricht sich bei dem Erscheinen der I. Auflage dieses Werkes folgendermaassen aus:

Grosse Ereignisse gehen an keinem Gebiete des Lebens spurlos vorüber, überall schaffen sie neue Keime der Entwickelung. Auch die Wissenschaft bleibt niemals den politischen Stürmen fremd, und die Geschichte lehrt es, dass die Epochen des Völkerlebens mit den Epochen der Wissenschaft Hand in Hand gehen.

In dem ersten Bande eröffnet uns der Verfasser einen Blick in die Tiefen des Himmels und führt uns durch die Entwicklungsgeschichte der Welt hinüber zu unsrer Erde, die sich als Gasring von dem grossen, unser ganzes Sonnensystem umfassenden Gasball lostrennt und selbstständig zusammenfügt. Er lehrt sie uns kennen als Glied jenes grossen lebendigen Naturganzen, das er Kosmos nennt, wie sie Theil nimmt an dem Leben und der Bewegung desselben, durch fremde Einwirkungen beherrscht wird, als Weltkörper im Wletraum, als Planet im Planetensystem. Dann aber zeigt er uns die Erde auch als selbstständigen Organismus, der von innen heraus sich zu einem Ganzen auszubilden strebt, und dessen Bildungsprocess ein theils noch dauernder, theils vergangener ist. Hier sehen wir das planetarische Leben der Erde sich entwickeln, wie es unter dem Einflusse jener das ganze Weltall durchströmenden kosmischen Kräfte angeregt und genährt wird. Wir sehen das Walten jener lebenerzeugenden Kräfte, der Wärme und des Lichts, des Magnetismus und der Elektricität, umschlungen von einem geschwisterlichen Bande; wir ahnen eine Einheit in den bunten Erscheinungen der Natur, einen Gottesgeist, der in Allem lebt und die Monde wie den Sonnenball als Kinder einer Kraft umfasst. Hier, wo das Leben uns in der reichen Fülle seiner Erscheinungen entgegentritt, gewährt es uns, was ein freies, sich von innen aus kräftig entfaltendes Leben immer gewähren sollte, eine Geschichte.

Diese Geschichte der Erde umfasst den zweiten Band des Werkes, in dem sich Alles um sie, wie um den innern Kern bildet, so dass die Natur, wie ein offenes Buch, ihre Vergangenheit und Gegenwart uns enthüllt. Wie sich die Erde von ihrer ersten einfachen Gestalt allmälig umwandelte, verdichtete, Continente und Meere auf ihrer Oberfläche abschied, wie sie Gebirge aus ihrem Schoosse hervorhob, Thäler und Ebenen schuf, wie zuletzt ein organisches Leben auf ihr erwachte, das immer wieder durch gewaltige Revolutionen gehemmt und vernichtet ward, aber immer wieder wie ein Phönix aus seiner Asche emporkeimte, in immer neuen und vollkommnern Gestalten erblühte, bis es durch eine wunderbare Stufenfolge von Formen und Bildungen jenes lebendige Kleid wob, das jetzt die Oberfläche unsrer Erde schmückt: das Alles lesen wir nicht in den Mythen und Sagen alter, entschwundener Völker, sondern in dem Buche der Natur selbst. Der Verfasser beginnt daher im zweiten Bande mit der Untersuchung der noch heute die Gestalt der Erdoberfläche umwandelnden Veränderungen durch vulkanische, neptunische und organische Kräfte, und schliesst mit der Darstellung der jetzigen Verhältnisse derselben, der Gesteinschichten der Erdrinde, der Entwickelung und geographischen Verbreitung der Pflanzen und Thiere, der physischen Abstufungen des einigen, überall geistiger Kultur fahigen Menschengeschlechts, der Entfaltung des Völkerlebens unter dem Einflusse des Naturlebens.

So reich und anziehend hiernach der Inhalt dieses Werkes, so gründlich und geistvoll ist die Behandlung des Stoffes, so klar, sinnig und voll edler Popularität die Form der Darstellung. Die kosmische Weltanschauung, der Gedanke der Einheit von Natur und Geist durchdringt den Verfasser mit wahrhaft religiöser Weihe und giebt seinen Worten einen unwiderstehlichen Zauber.

Wir empfehlen dieses Werk mit dem Verfasser „allen Freunden der Natur", die wahre Geistes- und Herzensbildung aus den unendlichen Tiefen der Natur zu schöpfen trachten. Wir empfehlen es dem Manne, der im Sturm der Zeiten den Hafen sucht, wie dem weiblichen Gemüthe, das so gern in den lieblichen Wundern der Natur weilt, und wir sind überzeugt, dass in der Seele des Lesers mehr als eine Ahnung von dem erwachen werde, was dem Verfasser als heiliges Original vorschwebte.

Eine gleiche Aufnahme fand auch das zweite Werk dieses Verfassers:

Die Natur, — ihre Kräfte, Gesetze und Erscheinungen im Geiste kosmischer Anschauung von **Dr. O. Ule**. 11 Bogen. 8. 1851. 20 Sgr.

Leichhardt, J., Tagebuch einer Landreise in Australien von Moreton-Bay nach Port-Essington. Mit Holzschnitten. 1851. 2 Thlr.

Die Pflanzennamen der Deutschen Flora in alphabetischer Ordnung etymologisch erklärt von **Ad. Martin**. gr. 8. 8 Bogen. 1851. Preis 15 Sgr.

Keferstein, Ch., geogn. Bemerkk. üb. d. basalt. Gebilde des westlichen Deutschlands; als Forts. d. Beiträge z. Geschichte u. Kenntniss des Basaltes. Hierbei 1 illum. Charte. 1820. 8. 1⅙ Thlr.

— — Geschichte u. Literatur d. Geognosie. 1840. 8. n. 1⅓ Thlr.

In Kurzem wird erscheinen:

Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Halle. Jährlich 4 Hefte à c. 10 Bogen. gr. 4. Nebst Kupfern.

Das erste Heft wird zoologische Abhandlungen von Hrn. Prof. **Burmeister** in Halle enthalten.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

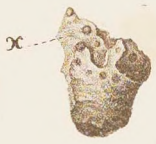


Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.

Fig. 17.

Fig. 18.

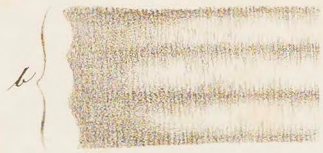


Fig. 19.

Fig. 20.

Fig. 21.

Fig. 22.

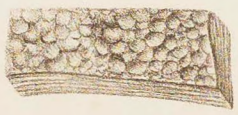


Fig. 23.

Lith. u. Druck v. Th. Sebald Halle.

SILIFICATION

ORGANISCHER KÖRPER.

EINE GEOLOGISCHE ABHANDLUNG

VON

ALEXANDER PETZHOLDT.

MIT 32 ABBILDUNGEN.

HALLE,

DRUCK UND VERLAG VON H. W. SCHMIDT.

1853.

ALEXANDER HENNHOFER

DER

ORGANISCHEN KÖRPER

EINE GEOLOGISCHE ABHANDLUNG

MIT

PETRIFICATION

DER

NATURWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT IN DRESDEN

GEWIDMET.

(An die ordentlichen Mitglieder der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Dresden.)

Meine Herren!

Obschon zwischen heute und damals, wo ich zum letzten Mal unseren Gesellschaftssitzungen als ordentliches Mitglied beizuwohnen die Ehre hatte, ein mehr als sechsjähriger Zeitraum liegt, so hat sich doch das Andenken an den geistigen Genuss, welchen jede solche Sitzung gewährte, mit voller Lebhaftigkeit in meiner Seele erhalten, und unter den vielen Wünschen, die ich hege, ist der Wunsch, wieder einmal in Ihrer Mitte verweilen und mit Ihrer Erlaubniss das Wort ergreifen zu dürfen, einer der ersten. War ja doch das Wohlwollen, mit welchem Sie, meine Herren, stets meine so wie jedes Anderen Mittheilungen aufnahmen, so äusserst schmeichelhaft; die Humanität, mit welcher etwa nöthige Einwendungen vorgebracht wurden, so äusserst beruhigend; die Gründlichkeit, mit welcher trotz lebhaftester Discussion die Gegenstände behandelt wurden, in so hohem Grade belehrend; die wahrer Wissenschaftlichkeit stets angemessene Haltung der Versammlung über alle Maassen erhebend. —

Da ich es jedoch dahin gestellt sein lassen muss, wie bald der eben ausgesprochene Wunsch befriedigt wird, so bitte ich um die Gunst, anstatt mit lebendigem Worte, durch die Schrift zu Ihnen und vor Ihnen sprechen zu dürfen; wäre es auch nur, um dem Vorwurfe zu entgehen, als sei ich in Bezug auf unsere Gesellschaftsinteressen unthätig.

Viele von Ihnen, meine Herren, entsinnen sich vielleicht noch, dass ich einstmals die merkwürdigen Erscheinungen an den verkieselten Muschelschaalen aus den Steinbrüchen von

Bannewitz bei Dresden in einer unserer Sitzungen zur Sprache brachte und leider gestehen musste, dass mir der Vorgang der Verkieselung noch sehr räthselhaft sei. Dieses Räthsel hat sich mir hier in Livland erschlossen und Anlass zu der nachstehenden Abhandlung gegeben, einer Abhandlung, welche ich Ihrer geneigten Aufnahme und nachsichtigen Beurtheilung hiermit bestens empfehle.

Genehmigen Sie, meine Herren, die Versicherung, dass mir das Wohl und Wehe unserer Gesellschaft nicht weniger am Herzen liege, als irgend Einem von Ihnen, und bewahren Sie mir sämmtlich Ihr freundliches Andenken, damit mir, wenn ich einstmals in Ihre Versammlung trete, der Schmerz erspart werde, mich da als „Fremden“ zu fühlen, wo ich doch früher so „heimisch“ war.

Dorpat den $^{5}/_{17}$. Nov. 1852.

Alexander Petzholdt.

Inhaltsanzeige.

Einleitung . . . . . S. 1.

A. Descriptiver Theil.

1) Die Silification ist eine von der Oberfläche ausgehende Erscheinung . . . . . S. 5.

2) Bei der Silification wird jedesmal der kalkige Theil der Schaale selbst angegriffen . . S. 9.

3) Die bei der Silification vorkommenden Wärzchen und Ringsysteme sind nur secundäre, mit der Silification gar nicht nothwendig verbundene Erscheinungen . . . . . S. 10.

4) Es liegt kein Grund vor, das Vorhandensein einer organischen Substanz als Bedingniss für das Zustandekommen einer Silification anzunehmen . . . . . S. 15.

B. Theoretischer Theil.

1) Begriff und Wesen der Silification . . . . . S. 19.

2) Aggregatzustand der bei der Silification abgesetzten Kieselerde . . . . . S. 23.

3) Versuch, den Hergang der Silification von Muschelschaalen und anderen kalkigen Theilen thierischer Organismen zu beleuchten . . . . . S. 27.

Anhang.

Die Wärzchen und Ringsysteme . . . . . S. 31.

Nachschrift . . . . . S. 34.

Erklärung der Abbildungen . . . . . S. 35.

Einleitung.

Es sind beinahe 25 Jahre verflossen, seit Leopold v. Buch der Academie der Wissenschaften zu Berlin eine Abhandlung über die Silification organischer Körper vorlegte*), über einen Gegenstand, welcher durch das Räthselhafte seiner äusseren Erscheinung wohl im Stande war, das gleichmässige Interesse des Mineralogen, so wie des Chemikers zu erregen. Nichts desto weniger scheint es doch, als habe entweder die Arbeit des Herrn v. Buch nicht die nöthige Beachtung gefunden, oder als habe man gemeint, der fragliche Gegenstand sei durch dieselbe zu vollständiger Erledigung gebracht worden; denn ausser einer Arbeit des Oberbergrath v. Voith**) ist, so viel wenigstens mir bekannt, nichts erschienen, was zur weiteren

*) Ueber die Silification organischer Körper u. s. w. von Leopold v. Buch (gelesen in der Academie der Wissenschaften am 28. Febr. 1828). Als besonderer Abdruck zu Berlin 1831 erschienen. — Uebrigens machte Alexander Brongniart schon im Jahre 1827 im Dictionnaire des Sciences naturelles, im 49sten Bande unter dem Artikel „Silex“ auf diese Silification aufmerksam.

**) Beobachtungen über Kiesel-Gebilde im Allgemeinen und Silification der organischen Reste insbesondere u. s. w. vom Oberbergrath v. Voith (in Leonhard's Jahrbuch für Mineralogie, Jahrgang 1836. Seite 290 ff.).

Zurechtstellung noch offner Fragen dienen könnte. Unter solchen Umständen möge es mir erlaubt sein, im Nachstehenden die Silification organischer Körper nochmals zur Sprache zu bringen, wozu mich die Häufigkeit des Vorkommens silificirter Corallen, Muscheln und Schnecken in den esth- und livländischen Dolomitschichten noch ganz insbesondere veranlasste.

In v. Buch's citirter Abhandlung heisst es Seite 3: „Der ganze Prozess der Silification, wie er in der Natur sehr gut zu verfolgen ist, führt zu dem merkwürdigen Resultate, dass die Silification niemals die kalkige Schaale unmittelbar angreife; dass sie sich nur allein auf die organische Substanz des Thieres äussere, und dass, wo eine solche organische Substanz nicht vorhanden ist, auch nie eine Silification statt finde.“ —

„Ist aber ein solches Resultat festgestellt und erwiesen, so folgt natürlich daraus der wichtige und in seiner Anwendung höchst fruchtbare Satz, dass, wo eine Silification bemerkt wird, eine organische Substanz vorhanden gewesen sein müsse.“

Den Prozess der Silification selbst schildert Herr v. Buch (Seite 3) folgendermassen: „Wenn eine Muschel anfängt von der Silification angegriffen zu werden, so erscheint auf der Oberfläche ein kleines, dunkelgefärbtes, halbdurchsichtiges Wärzchen, wahrscheinlich im halbflüssigen Zustande als eine Gallerte. Die weisse Schaale hebt sich von allen Seiten an diesem Wärzchen herauf, woraus hervorgeht, dass es von innen hervorgedrungen, nicht von aussen sich abgesetzt hat. Es breitet sich aus; in seiner Mitte steigt ein neues Wärzchen hervor, und das ältere umgiebt nun den neuen Mittelpunkt wie ein kleiner Ring, welcher davon durch eine Vertiefung getrennt ist. Noch andere Wärzchen treten hervor und stossen die Ringe noch weiter zurück, und da dies stets unter der erhobenen kalkartigen Schaale geschieht, so wird diese Schaale durch die Ringe gänzlich zerbrochen und zersplittert. Sie fällt in kleinen Blättchen ab und verliert sich. Immer weiter werden die Ringe, allein immer weniger hoch, bis ein in der Nähe entstandenes anderes System von Ringen entgegenkommt und beide sich gegenseitig in ihrer Ausdehnung begrenzen. So treten Systeme zu Systemen, mehr oder weniger gross, je nachdem sie sich früher oder später begegnen, bis endlich die Silification der ganzen Muschel vollendet ist.“

„Ist die Verkieselung (so fährt v. Buch Seite 4 fort) vollständig gewesen, so trotzt sie

den Stürmen der Zeit, und die natürliche Form der Muschel zeigt sich nun mit allen ihren Einzelheiten deutlicher, als man sie würde gesehen haben, hätte sie ihre natürliche Schaale erhalten. Dies ist nun durchaus und ganz allgemein der Weg, wie sich zweischaalige Muscheln verkieseln. Oben wird man bei ihnen die Warzen mit den umgebenden Ringen vermissen; allein auch niemals sieht man irgend ein System von Ringen sich über die Schaalen verbreiten, oder wohl gar sich in die Schaalen fortziehen. Da sie doch nun so bestimmt auch den feinsten Theilen der Muschel folgen, so dass man ihre Reifen und Strahlen noch durch alle Unebenheiten der Chalcedonsysteme verfolgen kann, so müssen diese letzteren noch einenanderen Führer gefunden haben, als die Schaalen, der sie verhindert, die Form derMuschel in ihrem Fortlauf zu verlassen. Dieser Führer ist der organische Schleim, welchen der Mantel auf der inneren Seite der Muschel absetzt" — u. s. w.

Um kurz zu sein, so geht Herrn v. Buch's Ansicht dahin, dass man sich unter Silification (etwa einer Muschel) denjenigen Prozess zu denken habe, bei welchem der organische Stoff der Schaale durch Kieselerde ersetzt wird*), und zwar in der Art, dass die in Gestalt von Wärzchen erscheinende Kieselsäure, nach und nach zu den oben beschriebenen Ringsystemen sich ausbildend, die übergelagerten kalkigen Lamellen der Schaale von unten durchbricht und abstösst..

Dagegen habe ich nun auf Grund sorgfältiger Untersuchung einer grossen Anzahl silificirter Petrefacten mancherlei Bedenken zu erheben, und namentlich werde ich zu beweisen suchen:

1) dass die Silification eine von der Oberfläche ausgehende Erscheinung sei;
2) dass bei der Verkieselung jedesmal die kalkige Schaale selbst angegriffen werde;
3) dass die Wärzchen und oben beschriebenen Ringsysteme nur secundäre, mit der Silification gar nicht nothwendig verbundene Erscheinungen seien;
4) dass kein Grund vorliegt, das Vorhandensein einer organischen Substanz als Bedingniss für das Zustandekommen einer Silification anzunehmen.

---

*) Seite 8 der citirten Abhandlung wirft v. Buch die Frage auf, ob dieser organische Stoff etwa eine Kieselverbindung zersetzt, wodurch die Kieselerde frei wird, Wasser aufnimmt, und nun als Chalcedon, Opal oder Hyalith hervortreten kann.

Den Beweis dieser vier Thesen gedenke ich in dem ersten eigentlich descriptiven Theile der vorliegenden Abhandlung auf Grundlage meiner Untersuchung silificirter Petrefacten durchzuführen. Ein zweiter theoretischer Theil soll dann den Versuch wagen, den Hergang des Silificationsprozesses im Allgemeinen, so wie im Besonderen bei den Kalkschaalen und Kalkgerüsten thierischer Körper, zu schildern.

A. Descriptiver Theil.

1. *Die Silification ist eine von der Oberfläche ausgehende Erscheinung.*

Unter den Versteinerungen der Kreide findet man häufig Bruchstücke von Belemniten, deren Art und Weise ihres Vorkommens in der umgebenden Kreidemasse deutlich zeigt, dass sie bereits Bruchstücke waren, ehe sie von der Kreide eingeschlossen wurden. Man kann diese Bruchstücke durch Waschen mit Wasser, so wie durch mechanisches Bürsten leicht von der umgebenden Kreide reinigen und einer weiteren Untersuchung unterwerfen.

Behandelt man nun solche Bruchstücke mit verdünnter Salzsäure, so löst sich unter lebhaftem Aufbrausen der Kalk auf, und nach Beendigung des chemischen Prozesses ist man nicht selten überrascht, die Form des mit Salzsäure behandelten Bruchstückes vollständig erhalten zu sehen. Untersucht man dasselbe genauer, so findet man, dass eine höchst feinporöse, dünnwandige, weisse oder grauweisse Hülle von Kieselerde, genau die Form des Bruchstückes repräsentirend, zurückgeblieben ist. Da sich diese Hülle von allen Seiten geschlossen zeigt, also einen hohlen Raum einschliesst, so ist sie nach gutem Trocknen im Stande, auf Wasser zu schwimmen; erst, nachdem durch ihre Poren Wasser ins Innere der Höhlung gedrungen ist, kann sie untersinken; nimmt man sie wieder heraus und legt sie behufs des Trocknens auf Fliesspapier, so hat man wieder die trockene, leichte, sehr zerbrechliche, einer dünnen Eierschaale vergleichbare Hülle. Offenbar hat man es hier bei der

beginnenden Verkieselung eines Belemniten-Bruchstückes nur mit einer Oberflächenerscheinung zu thun, indem ganz unabhängig von der verschiedenen Beschaffenheit, welche die äussere glatte Oberfläche der sogenannten Belemniten-Scheide im Gegensatz zur auseinanderlaufend fasrigen Beschaffenheit der Fläche des Querbruches zeigt, auf jedem an der Gesammtoberfläche des Bruchstückes liegenden Punkte Verkieselung stattfand. Fig. 1 zeigt in natürlicher Grösse das fragliche Belemniten-Bruchstück nach der Behandlung mit Salzsäure, wobei man im Centrum der Fläche des Querbruches eine feine Oeffnung gewahrt, wie eine ganz gleiche sich auch an der äussersten Spitze des Belemnit vorfindet.

Untersucht man das Innere der beschriebenen Hülle, indem man vorsichtig einen Theil der dünnen, sehr zerbrechlichen Wandung hinwegnimmt, wie in Fig. 2 geschehen ist, so erblickt man eine in der Längenaxe des Belemnit verlaufende Säule, welche mit der beschriebenen Kieselhülle durch zahllose feine Fasern von Kieselerde zusammenhängt, und zwar nehmen alle diese Fasern ihren Verlauf unter einem rechten Winkel zur Längenaxe, gerade so wie es die Kalkfasern einer nicht silificirten Belemniten-Scheide thun würden. Fig. 3 und Fig. 4 machen das Verhalten dieser Kieselfasern noch anschaulicher, indem ein Stück eines anderen ebenfalls in Verkieselung begriffenen Belemnit vor seiner Behandlung mit Salzsäure in der Art zerschlagen ward, dass in dem einen Fall (Fig. 3) ein frischer Querbruch, im andern Fall aber (Fig. 4) ein frischer Längenbruch entstand. Es wurde dadurch das theilweise Abbrechen der feinen Kieselfasern, welches bei dem in Fig. 2 dargestellten Präparate nicht vermieden werden konnte, verhütet.

Diese Kieselskelette des Belemnit, wie ich sie nennen möchte, zeigen deutlich, welchen Weg das verkieselnde Fluidum bei der Verkieselung nahm. Es umgab den Belemnit äusserlich und verkieselte ihn an seiner äusseren Oberfläche; es drang aber auch in die feine Centralröhre, welche in der Längenaxe desselben liegt, und verkieselte von hier aus; ja es drängte sich sogar in die zarten Zwischenräume zwischen die Kalkfasern, welche die Masse der Belemniten-Scheide im natürlichen Zustande bilden, und bewirkte so eine kieselige Verbindung zwischen der von der äusseren Oberfläche nach dem Centrum und von der feinen Centralröhre nach der Peripherie fortschreitenden, immer aber nur von Oberflächen ausgehenden Verkieselung.

Uebrigens bemerke ich noch nachträglich, dass bei dem in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Belemnit, ehe er noch mit Salzsäure behandelt worden war, nicht das Geringste in seiner äusseren Erscheinung vermuthen liess, dass man es mit einer Silification zu thun habe; er wurde auf gut Glück, um mich dieses Ausdruckes zu bedienen, zur betreffenden Untersuchung genommen; und siehe da! das Glück war günstig.

In anderen Fällen verräth sich dagegen die Silification schon vor aller Behandlung mit Säure durch gewisse äussere Erscheinungen, von denen jedoch erst später die Rede sein soll.

Obgleich ich nun den Satz, dass die Verkieselung nur von der Oberfläche ausgehe, im Vorstehenden bewiesen zu haben glaube, so könnten doch Zweifel entstehen, ob in der That der beim Belemnit nachgewiesene Gang der Verkieselung auch bei anderen Petrefacten und namentlich bei zweischaaligen Muscheln der nemliche sei, ein Zweifel, der um so gerechtfertigter erscheinen dürfte, als ja eine so gewichtige Autorität, wie die des Herrn v. Buch gerade bei den Muscheln das Gegentheil zeigte. Es möge mir daher verstattet sein, meine Behauptung, dass die Verkieselung nur von der Oberfläche ausgehe, auch an dem Beispiele einer Muschel darzuthun, wobei ich mir vorbehalte, die Fehlerquelle, welche den v. Buch'schen Beobachtungen wahrscheinlich anhing, in dem dritten Abschnitte, welcher von dem Zusammenhange jener Wärzchen und Ringsysteme mit der Silification handeln wird, zur Sprache zu bringen.

Es giebt bekanntlich Ostraeen, deren Schaalen so dick sind, dass man im Querbruch derselben sehr deutlich die zahlreichen übereinandergelagerten Schichten, aus denen sie bestehen, unterscheiden kann, und gleichzeitig bieten sie auch noch den Vortheil dar, dass die einzelnen Schichten oder Lamellen selbst von ziemlicher Dicke sind. Der diese Schichten bildende kohlensaure Kalk hat ein fasriges Gefüge, und zwar stehen die Fasern stets rechtwinklig zur Schichtenfläche. Zwischen den einzelnen Schichten oder Lamellen befindet sich eine schwache Lage einer organischen Substanz, wovon man sich beim Erhitzen eines solchen Schaalenbruchstückes leicht überzeugen kann, indem sich in diesem Fall die Linien, welche die Profile der einzelnen Lamellen begrenzen, schwärzen. Auch lässt sich, wie Jedermann weiss, eine Austerschaale leicht auf mechanische Weise in ihre einzelnen Lamellen zerlegen.

Ganz dieselben Verhältnisse trifft man aber auch bei silificirten Austerschaalen, und ich habe eine solche vor mir, an deren fast $^3/_4$ Zoll dickem Querbruch man die übereinander gelagerten Lamellen sehr gut sehen kann. Die fasrige Struktur, in der Lamelle einer frischen Auster deutlich zu erkennen, ist jedoch hier sehr undeutlich, ja an manchen Stellen gar nicht wahrzunehmen; wie denn auch der Umstand, dass sich die Masse der Substanz der Lamelle mit dem Messer nicht ritzen lässt, also härter als Kalk ist, die vorhandene Kieselmasse verräth, obschon bei dem Betropfen mit Säuren entstehendes Aufbrausen die gleichzeitige Gegenwart von kohlensaurem Kalk anzeigt*).

Ein Stück dieser silificirten Austerschaale wurde auf die bekannte Weise mit Salzsäure

---

*) Um eine Einsicht in das Mengenverhältniss der bei dieser Silification vorhandenen Kieselsäure und des kohlensauren Kalkes zu erhalten, wurde eine Portion aus der Mitte dieser Austerschaale mit kohlensaurem Natrum im Platintiegel aufgeschlossen. Die Untersuchung ergab in 100 Theilen der Masse:

51,78 Kieselerde
47,81 kohlensauren Kalk nebst Spuren von Eisenoxyd
99,59 Summa.

behandelt, um durch Hinwegnahme des kohlensauren Kalkes zu einem Kieselskelett zu gelangen, aus dessen Gestaltung ein Schluss auf den Prozess der Silification gemacht werden sollte. Dieser Absicht entsprach der Erfolg vollkommen. Es zeigte sich, wie man an der vergrösserten Darstellung des Querbruchs der Schaale in Fig. 5 sieht, dass sich die Oberflächen der einzelnen Lamellen erhalten hatten, indem sie vollständig verkieselt waren, und dass von ihnen ausgehend zahlreiche Kieselfasern unter rechtem Winkel auf die Fläche in das Innere der Lamelle hineinragten, wodurch die beiderseitigen Oberflächen jeder Lamelle mit einander in Verbindung gesetzt wurden. Die Lamelle erhielt dadurch die vor der Behandlung mit Salzsäure vermisste oder nur sehr undeutliche fasrige Textur wieder, nur dass die Fasern jetzt aus Kieselerde bestanden, während sie bei der nicht silificirten Muschel durch kohlensauren Kalk gebildet wurden.

Es bedarf wohl kaum des Hinweises, welchen Weg die Verkieselung hier bei der Schaale der Auster genommen habe. Das verkieselnde Medium umgab die Schaale nicht nur äusserlich, sondern drang auch in die mit faulender organischer Substanz gefüllten höchst zarten Räume zwischen je zwei Lamellen ein. Von der Oberfläche dieser Lamellen nun ging die Verkieselung der Substanz der Lamelle aus, indem sich das verkieselnde Fluidum auch hier in derselben Weise zwischen die Kalkfasern eindrängte, wie weiter oben in Betreff dieses Prozesses bei dem Belemnit gezeigt wurde.

Uebrigens ist es nicht uninteressant, zu finden, dass eben solche Kieselskelette, wie ich durch Behandlung mit Salzsäure an noch nicht vollständig silificirten Petrefacten herzustellen vermochte, auch in der Natur als Folge der Verwitterung vorkommen, wo natürlich die Kohlensäure des Regen- und Quellwassers die Stelle der Salzsäure vertrat, und ebenso wie diese den kohlensauren Kalk entfernte. In der citirten Abhandlung des Herrn v. Voith werden dergleichen ausgewitterte und lose herumliegende unvollständig silificirte Petrefacten aus dem Jurakalk der Umgegend von Amberg beschrieben. So heisst es z. B. Seite 300: „In verschiedenem Grade unvollkommene, oder nur an einzelnen Stellen rein silificirte organische Reste, besonders Muscheln, Belemniten und sogenannte Fungiten (Caryophyllarien) gehören nicht zu den Seltenheiten ersten Ranges. Seltener sind Klappen (Schaalen) der Muscheln, deren äussere und innere Fläche vollständig silificirt, der dazwischen befindliche Raum aber nach seiner ganzen Ausdehnung leer, oder nur mit einzelnen kieselig-stalactitischen Gebilden, zum Theil von einer Fläche bis zur andern reichend, zum Theil nur mehr oder weniger aus einer oder der anderen hervorragend, besetzt — noch seltener ähnlich gestaltete silificirte Bruchstücke von Belemniten.“ Und Seite 301 liest man: „Aeusserst selten findet man auch verkieselte Bruchstücke von Belemniten, welche aller Ausfüllung entleert und daher hohl sind. Diese Hülsen sind an dem rechtwinkelig abgebrochenen Ende dessenungeachtet gewöhnlich mit kieseligen, meistens in der Mitte durchbrochenen Platten ver-

schlossen und immer ziemlich ($^1/_4 — ^1/_3$''') dick.“ — Schade! dass Herr v. Voith nicht auf den Einfall kam, silificirte Belemniten aus den Kalkmergellagern zu Garmersdorf bei Amberg, von denen er sagt: „das concentrisch-strahlige, kalkige Gefüge ist vollkommen erhalten und mit einer mehr oder weniger, immer sehr dünnen Kieselrinde (von kaum $^1/_{20}$''') eingehüllt,“ mit Salzsäure zu behandeln; er würde die schönsten Kieselskelette erhalten haben und in seinen Schlussfolgerungen wahrscheinlich entschiedener aufgetreten sein.

2. *Bei der Silification wird jedesmal der kalkige Theil der Schaale selbst angegriffen.*

Um diesen Satz zu beweisen, wähle ich wiederum zuerst die in Verkieselung begriffene Belemniten-Scheide. Bekanntlich besteht dieselbe aus einer Anzahl von Hohlkegeln, welche in der Art übereinander gestülpt sind, dass der innerste kleinere von dem jedesmal folgenden grösseren vollständig bedeckt wird. Es ist diese Anordnung ganz offenbar eine mit den Phasen des Wachsthums des Belemniten-Thieres eng verbundene Erscheinung; mit dem Wachsthum des Thieres vermehrte sich auch die Zahl der Hohlkegel, und die ganze Scheide musste sonach an Länge und Dicke zunehmen. Man hat es mit einer ganz analogen Erscheinung zu thun, als jene ist, welche bei den Muscheln und Schnecken die Vergrösserung der Schaalen und Gehäuse bewirkt, nur mit dem Unterschiede, dass bei dem Belemnit die Vergrösserung der Scheide, als eines im Innern des Thieres gelegenen Theiles, von der äusseren Oberfläche aus statthatte, während bei der Muschel und Schnecke dieser Zuwachs der Schaalen und Gehäuse, als äusserlich gelegener Theil des Thieres, nur von innen her bewirkt wird. Die im Querbruch einer Belemniten-Scheide concentrischen ringförmigen, so wie die im Längenbruche erkennbaren nach der Spitze der Scheide convergirenden Linien (vergl. Fig. 6) sind daher in derselben Weise zu deuten, wie die sogenannten Zuwachsstreifen der Muschelschaalen u. s. w. Sie zeigen auf das Genaueste, wie viel mal sich während des einstmaligen Lebens des Belemnit die Bildung solcher hohlkegelförmigen Kalkschichten wiederholte. Da nun der von dem Thiere zur Herstellung dieser Schichten abgesonderte Kalk stets in rechtwinklig zur absondernden Fläche gestellten Fasern oder prismatischen Gestalten angetroffen wird (wie auch bei den noch lebenden Muscheln das gleiche Verhältniss stattfindet), so ist das von dem Centrum aus nach der Peripherie gehende strahlige Gefüge des Kalkes einer Belemniten-Scheide, wenn man sie im Querbruch betrachtet, ganz in der Ordnung; und eben so wenig kann es befremden, wenn man bisweilen beim Erhitzen eines solchen Scheidenbruchstückes eine Schwärzung der Linien, welche die einzelnen Hohlkegel begrenzen, wahrnimmt, indem sich in diesem Falle etwas organische Substanz an der Oberfläche der abgesonderten älteren Schicht erhalten hatte, welche bei Bildung einer neuen Kalkschicht mit überzogen ward.

Es ist im vorhergehenden Abschnitt auf Grundlage der Kieselskelette der Belemniten-Schei-

den gezeigt worden, wie die Verkieselung sowohl von der äusseren Oberfläche der Scheide, so wie von dem inneren sehr feinen Centralkanale aus stattfand, und man wurde durch die querlaufenden Kieselfasern, welche sich in der Richtung der Kalkfasern erstreckten, zu der Schlussfolgerung gebracht, dass das verkieselnde Medium sich in die sehr zarten Haarspalten zwischen den Kalkfasern eingedrängt haben müsse. Nun sind aber nach Hinwegnahme des noch übrig gebliebenen Kalkes mittelst Säuren (da man es mit einer noch unvollendeten Verkieselung zu thun hat) die jetzt zu Gesicht kommenden Kieselfasern viel zu dick, als dass man in ihnen blosse Erfüllungen der erwähnten Haarspalten erkennen dürfte. An eine mechanische Abstossung des Kalkes und Ausstossung desselben nach Aussen, aus dem Inneren der Scheide heraus, durch noch vorhandenen festen Kalk hindurch, und ohne die geringste Störung der Form und des ganzen Gefüges der Belemniten-Scheide, kann wohl in diesem Falle Niemand denken. Der Kalk selbst ist angegriffen, d. h. aufgelöst, und als Auflösung fortgeschafft worden. Die Kieselerde trat an die Stelle des Kalkes. —

Entsprechend diesem Verhalten bei der Belemniten-Scheide gestaltet es sich aber auch bei der Schaale der Muscheln. Hier drang, wie das Beispiel der oben beschriebenen silificirten Ostraea lehrte, die verkieselnde Flüssigkeit, abgesehen dass sie auf die äussere Oberfläche der Kalkschaale wirkte und von da aus verkieselte, auch noch in die Zwischenräume zwischen den einzelnen Lamellen der Schaale ein und verkieselte von hier aus nach beiden Seiten hin die Lamellen selbst, indem das verkieselnde Medium von den Flächen dieser Lamellen aus in das Innere derselben zwischen die Kalkfasern, woraus sie zusammengesetzt sind, einfloss. Die Behandlung mit Salzsäure lehrte auch hier, dass die abgesetzte Kieselerde einen viel grösseren Raum einnahm, als ihr nach der Zartheit der Haarspalten zwischen dem fasrigen Kalke einzunehmen möglich war. Es musste also Kalk entfernt worden sein. Dass diese Entfernung jedoch auch hier nur auf dem Wege der Auflösung, nicht aber der mechanischen Ab- und Ausstossung vor sich gehen konnte, darüber ist wohl ein Jeder mit mir einverstanden. Der Kalk selbst wurde angegriffen; die Kieselerde trat an seine Stelle.

3. *Die bei der Silification vorkommenden Wärzchen und Ringsysteme sind nur secundäre, mit der Silification gar nicht nothwendig verbundene Erscheinungen.*

Am Scheidenbruchstücke des Belemnit, welches ich zur Herstellung der in Fig. 1 und Fig. 2 abgebildeten Kieselhülle verwendete, konnte vor der Behandlung mit Salzsäure an seiner äusseren Oberfläche nicht die mindeste Andeutung erkannt werden, welche auf Silification hinwies. Die Oberfläche war vollkommen glatt, und weder im trocknen noch feuchten Zu-

stande zeigten sich Wärzchen oder gar Ringsysteme; auch nach der Behandlung mit Säure vermochte man an der Oberfläche der sehr dünnen Kieselhülle nichts weiter wahrzunehmen, als dass die frühere Glätte verschwunden war; die Oberfläche war etwas rauh geworden. Die Verkieselung ist hier entschieden vorhanden, und doch fehlen die Wärzchen und Ringsysteme, mit denen nach Herrn v. Buch's Schilderung die Verkieselung wenigstens bei den Muscheln beginnen soll. „Wenn eine Muschel (so heisst es S. 3 der citirten Abhandlung) anfängt, von Silification angegriffen zu werden, so erscheint auf der Oberfläche ein kleines, dunkel gefärbtes, halb durchsichtiges Wärzchen u. s. w.“ — Allein in einer Schicht losen Sandes zwischen den Schichten des Quadersandsteins bei Bannewitz ohnweit Dresden finden sich zahlreiche Silificationen der Schaalen von kleinen Ostraeen, Exogyren, Corallen, Dentaliceen, Serpuliten u. s. w., unter denen man viele heraussuchen kann, welche trotz vollständiger Silification*) dennoch nichts zeigen, was einem Wärzchen oder Ringsysteme ähnlich wäre. — Also auch bei den silificirten Schaalen der Muscheln keine Wärzchen! womit Herrn v. Buch's Ausspruch: „nie wird man bei ihnen (d. h. bei den zweischaaligen Muscheln) die Warzen mit den umgebenden Ringen vermissen,“ gar nicht in Uebereinstimmung zu bringen ist.

Bei einem anderen Belemnit, bei welchem die Silification schon grössere Fortschritte gemacht hatte, wie man aus der Dicke der Wandung des Kieselskelettes entnehmen konnte, finden sich auf seiner vor der Behandlung mit Salzsäure ebenfalls glatten und durchaus unversehrten Oberfläche viele kleine dunklere mehr oder weniger kreisrunde Flecke, wie man aus Fig. 7 zu erkennen vermag; am Kieselskelett dagegen (Fig. 8) hat die Oberfläche ein ausserordentlich rauhes Ansehen, und man erkennt jetzt, dass jene runden Flecken nichts als die Oberfläche dicker, scheibenförmiger Körper sind, welche aus der Tiefe der verkieselten Schicht hervortreten, und dass der Raum zwischen ihnen durch Kieselmasse in Gestalt sehr feiner Papillen ausgefüllt wird, welche zugleich die Ursache der grossen Rauhigkeit der Oberfläche des Kieselskelettes abgeben; denn die Oberfläche der scheibenförmigen Körper, am nicht mit Salzsäure behandelten Exemplare als glatter Flecken erscheinend, ist auch nach der Behandlung mit Salzsäure ziemlich glatt geblieben. Fig. 9 sucht dieses Verhältniss der scheibenförmigen Körper (*a*) zu den Papillen (*b*) und beider zu der verkieselten Schicht, auf welcher sie aufsitzen, anschaulich zu machen, indem die Wandung des Kieselskelettes im Querschnitt

*) Ich habe eine Partie solcher kleinen Muschelschaalen von Bannewitz, an denen keine Wärzchen wahrzunehmen waren, untersucht, und bei der Aufschliessung mit kohlensaurem Natrum im Platintiegel in 100 Theilen der Substanz gefunden:

97,49 Kieselerde,
2,05 Thonerde, Eisenoxyd und Spuren von kohlensaurem Kalk
99,54 Summa.

und zwar mehrmals vergrössert gezeichnet wurde. Die feinen Papillen brechen sehr leicht ab, und es bleiben dann nur die scheibenförmigen Körper, ihrer ganzen Dicke nach aus dem Grunde hervortretend, übrig. Man hat es hier offenbar mit den v. Buch'schen „Wärzchen" in ihrem ersten Auftreten zu thun. Concentrische Ringe um dieselben konnten noch nicht beobachtet werden.

Ich erwähnte bereits des Vorkommens zahlreicher Silificationen von Muschelschaalen und anderen Petrefacten aus dem Quadersandstein bei Bannewitz, unter denen sich viele ausfindig machen lassen, woran trotz vollständiger Verkieselung nichts Warzenähnliches zu bemerken ist. Indessen bietet doch die bei weitem grössere Anzahl dieser Schaalen Erscheinungen dar, welche im Stande sind, das Genetische in dem ersten Auftreten der v. Buch'schen „Wärzchen" und „Ringsysteme" in ein helles Licht zu setzen.

Die verkieselten Schaalen der niedlichen Exogyren und Ostraeen sind sehr klein und dünn, daher auch sehr zerbrechlich, und zwar nicht bloss so, dass sie leicht in Querstücke zerbrechen, sondern auch so, dass sich sehr leicht einzelne Lamellen in grösserem Umfange oder auch nur in Splittern von ihrer Oberfläche bei unzarter Behandlung ablösen, wodurch man im Stande ist, die verschiedenen hier in Frage kommenden Verhältnisse ohne Mühe und ohne mechanisches Präpariren zu studiren.

Da finden sich denn auf der Oberfläche völlig unversehrter Schaalen hin und wieder kleine Flecke, welche durch ihre blaue Färbung sehr von der fast weissen Farbe ihrer Umgebung abstechen. Diese blauen Flecken haben bald eine vollkommene Kreisform, so dass die kleinsten als Punkte, die grösseren als runde Flecke sich zeigen; bald weichen sie, namentlich die grösseren derselben, von der Kreisform mehr oder weniger ab, und bilden unregelmässige Flecken, in welchem letzteren Falle man sich auf das Deutlichste überzeugen kann, wie diese Unregelmässigkeiten nur dadurch entstanden, dass sich 2, 3 und noch mehr einander sehr nahe liegende runde Flecke berührten. Fig. 10 und Fig. 11 bringen Schaalen mit solchen Flecken in natürlicher Grösse zur Anschauung.

Löst man mit der Spitze eines feinen Messers die weisse, sehr brüchige und poröse Kieselmasse der Schaalen in der Umgebung solcher blauen Flecke ab, was sich sehr leicht bewirken lässt und eigentlich behufs der weiteren Untersuchung der Flecken gar nicht nothwendig ist, da sich unter einer grösseren Anzahl von Muschelschaalen viele finden, an denen diese Ablösung durch theilweises Zerbrechen und Abbröckeln ihrer oberflächlichen Lamellen schon ohne Zuthun des Untersuchenden geschah, so sieht man, dass jener blaue Fleck einem dicken scheibenförmigen Körper von Chalcedonmasse angehört, welcher aus dem Inneren der Schaale bis zur Oberfläche heraufragend an der unverletzten Schaale natürlich als runder Fleck, bei der in beschriebener Weise geflissentlich oder zufällig verletzten Schaale dagegen als etwas abgeplattete Warze oder Knollen, wie in Fig. 12 abgebildet, sich zu erkennen giebt.

Uebrigens ist die Lage dieser Chalcedonkörperchen in der Schaale selbst eine sehr verschiedene, indem man in der unverletzten Schaale bald solche bemerkt, welche auf beiden Oberflächen derselben (auf der inneren concaven, wie auf der äusseren convexen) als runder, blauer Fleck gleich gut erkannt werden können, also sämmtliche Lamellen der Schaale perforiren; bald solche, welche nur auf einer Seite der Schaale, und zwar am häufigsten auf der äusseren Oberfläche zum Vorschein kommen; bald endlich auch solche, welche im Innern der Schaale verblieben sind und nur durch die äussersten Lamellen der Schaale hindurchschimmern, in welchem Falle, um sie deutlich zu Gesicht zu bringen, ein künstliches Wegbrechen der verdeckenden Schicht nothwendig ist. In keinem Falle aber, ich bemerke dies ausdrücklich, tritt irgend ein solcher Chalcedonkörper an der unverletzten Schaale über die Oberfläche derselben hervor; ihre äussere Begrenzung, wenn sie bis zur Oberfläche hervorgetreten, liegt mit der äusseren Begrenzung der unzerbrochenen Schaale stets in gleichem Niveau. So oft und so viele solcher runden Flecke an der unversehrten Schaale ich auch untersuchte, niemals hat sich die geringste Andeutung gefunden, welche der Vermuthung Raum gab, der betreffende Chalcedonkörper habe die Oberfläche der Schaale abgesprengt und mechanisch durchbrochen. Und doch sind diese Körper mit den durch Herrn v. Buch beschriebenen Wärzchen identisch, von denen er Seite 3 seiner Abhandlung sagt: „die weisse Schaale (der Muschel) hebt sich von allen Seiten an diesem Wärzchen herauf, woraus hervorgeht, dass es von innen hervorgedrungen, nicht von aussen sich abgesetzt hat. Es breitet sich aus; in seiner Mitte steigt ein neues Wärzchen hervor, und das ältere umgiebt nun den neuen Mittelpunkt wie ein kleiner Ring, welcher davon durch eine Vertiefung getrennt ist. Noch andere Wärzchen treten hervor und stossen den Ring noch weiter zurück, und da dies stets unter der erhobenen kalkartigen Schaale geschieht, so wird diese Schaale durch die Ringe gänzlich zerbrochen und zersplittert. Sie fällt in kleinen Blättchen ab und verliert sich. Immer weiter werden die Ringe, allein immer weniger hoch, bis ein in der Nähe entstandenes anderes System von Ringen entgegenkommt und beide sich gegenseitig in ihrer Ausdehnung begrenzen. So treten Systeme zu Systemen, mehr oder weniger gross, je nachdem sie sich früher oder später begegnen, bis endlich die Silification der ganzen Muschel vollendet ist.“ — Fast scheint es, als wenn bei solcher Sachlage eine Einigung ganz unmöglich sei; und doch wird es gar nicht so schwer halten, wenn man nur aus der v. Buch'schen Darstellung das Factische, d. h. das, was er wirklich gesehen, von dem Hypothetischen trennt. Factisch ist aber, dass er Wärzchen gesehen hat; dass er Wärzchen mit concentrischen Ringen gesehen hat; dass er vereinzelte Ringsysteme gesehen hat; dass er mehrere solcher Ringsysteme in unmittelbarer Berührung mit einander gesehen hat; hypothetisch ist dagegen, dass aus der Mitte eines einfachen Wärzchens ein zweites hervorgedrungen sei,

welches das frühere ältere ringförmig zur Seite gedrängt habe u. s. w.; hypothetisch ist, dass dabei die kalkige Schaale erhoben und endlich gänzlich zerbrochen und zersplittert worden sei; denn alles das konnte nicht gesehen, nur vermuthet werden. Es ist daher auch der Schluss, dass die Silification mit den Wärzchen beginne und nur durch die weitere Entwickelung der sogenannten „Ringsysteme“ vollendet werde, ein durchaus hypothetischer, welchem durch den Nachweis einer vollendeten Verkieselung ohne bemerkbare Ringsysteme, ja ohne die Spur irgend eines Wärzchens alle Basis genommen ist, ein Nachweis, den ich bis zur Evidenz geführt zu haben glaube. —

Wenn ich mich übrigens in dem Vorstehenden sorgfältigst gehütet habe, Vermuthungen irgend welcher Art aufzustellen, da ich mir diese geistige Operation bis zum Schluss meiner Abhandlung aufspare, so kann ich doch nicht umhin, schon jetzt wenigstens eine Vermuthung auszusprechen: ob nämlich das, was Herr v. Buch in der zuletzt citirten Stelle als „weisse Schaale“, als „kalkartige Schaale“, als „Schaale“ bezeichnet, wirklich noch die Kalkschaale des Thieres und nicht schon die silificirte als Kieselschaale gewesen sei. Wäre diese meine Vermuthung, wie ich allerdings zu glauben geneigt bin, richtig, so war es ein offenbarer Beobachtungsfehler des Herrn v. Buch, dass er Kieselerde für Kalk hielt. Dann erklärt sich aber auch ganz einfach das Endresultat, zu welchem Herr v. Buch in Betreff des Herganges und des Wesens der Silification gelangt, ein Resultat, so durchaus abweichend von dem meinigen. Zu meiner Schande muss ich gestehen, dass mir mit Rücksicht auf die Bannewitzer Muschelschaalen das Gleiche passirte; ich hielt sie anfangs ebenfalls für Kalkschaalen, während mich doch die spätere Untersuchung belehrte, dass sie vollständig silificirt, also Kieselschaalen waren. Möchte es dem Herrn v. Buch gefallen, eine Revision seiner Untersuchung vorzunehmen, und namentlich von der „weissen Schaale“, welche sich, wie er schildert, „von allen Seiten an diesem Wärzchen heraufhebt“ etwas absprengen und mit Salzsäure behandeln; er wird, dessen bin ich gewiss, keine Auflösung bewirken und sich überzeugen, dass es kein Kalk ist. —

Was endlich das Verhältniss der „Ringsysteme“ zu den Wärzchen und zu der Silification überhaupt anlangt, so ziehe ich vor, über diesen Gegenstand in dem letzten Abschnitte meiner Arbeit zu verhandeln, da es mir in diesem Augenblicke ja nur darauf ankam, zu zeigen, dass die Wärzchen und Ringsysteme secundäre Erscheinungen der Silification seien, und da bei dem Umstande, dass die Entstehung der Ringsysteme ihrerseits abhängig ist von dem bereits vorhandenen Wärzchen, die Untersuchung der besonderen Natur dieses Verhältnisses der Ringsysteme zu den Wärzchen gar nicht hierher gehört. Nur so viel will ich schon hier erwähnen, dass man das Factische des ersten Auftretens solcher Ringsysteme bei den so eben besprochenen Bannewitzer Muschelschaalen sehr gut studiren kann.

Betrachtet man nämlich die beschriebenen runden, blauen Flecke mit der Loupe, so

findet sich bei mehreren ein etwas anders gefärbter Mittelpunkt, bei anderen kommt zu diesem Mittelpunkt ein concentrischer Streifen innerhalb des runden Fleckes, bei wieder anderen hat dieser so entstandene peripherischeRing ein sehr knotiges Ansehn, es scheint, als ob es aus lauter kleinen nebeneinandergereihten Körnern gebildet wäre, und endlich gesellen sich bei noch anderen mehrere solche concentrische Ringe, in weiterer Ferne von dem Mittelpunkte abstehend, hinzu, das complette Ringsystem ist fertig. Fig. 13 bringt einige solcher noch unentwickelten Ringsysteme, wie sie mit der Loupe vergrössert erscheinen, zu Gesicht; Fig. 14 dagegen zeigt an der inneren Oberfläche einer Exogyren-Schaale drei ausgebildete Ringsysteme, etwas vergrössert, womit man Fig. 15 vergleichen mag, wo einige solcher Ringsysteme nach einer Abbildung, zu der Abhandlung des Herrn v. Buch gehörig, kopirt sind.

4. *Es liegt kein Grund vor, das Vorhandensein einer organischen Substanz als Bedingniss für das Zustandekommen einer Silification anzunehmen.*

Ueberblicke ich das reiche Material an silificirten thierischen Resten, welches mir bei meinen Untersuchungen vorgelegen hat, — überlege ich mir, dass überall der Kalk der Schaalen und sonstigen Kalkgerüste der Thiere theilweise oder ganz hinweggegangen und durch Kieselerde ersetzt worden ist, — halte ich ferner an der Thatsache fest, dass bei allen diesen Kalkersetzungen durch Kieselerde weder an der äusseren Gestalt noch an der inneren Struktur der Schaalen irgend etwas Wesentliches verändert worden ist, — ja bringe ich endlich die bekannte Geringfügigkeit der eigentlich organischen Masse der Schaale einer noch lebenden Muschel gegenüber der grossen Menge von kohlensaurem Kalk in derselben*) in Anschlag, ein Missverhältniss, wie es unzweifelhaft auch bei den urweltlichen Thieren stattfand und nach ihrem Tode in Folge der Fäulniss entschieden vergrössert werden musste; so ist es mir geradezu unmöglich, Herrn v. Buch's ausgesprochener Behauptung, „dass nur der thierische Schleim zwischen den Lamellen der Schaale silificirt werde“ (vergl. dessen Abhandlung Seite 7), beizustimmen.

Allein auch der minder extremen Behauptung des Herrn v. Buch, die an einer früheren Stelle seiner Abhandlung vorgetragen wird, muss ich leider entgegentreten. Denn wenn es Seite 4 der citirten Abhandlung heisst: „Da sie (nemlich die Kieselringsysteme) doch nun so bestimmt auch den feinsten Theilen der Muschel folgen, so dass man ihre Reifen und Strahlen noch durch alle Unebenheiten der Chalcedonsysteme verfolgen kann, so müssen diese letzteren noch einen anderen Führer gefunden haben, als die Schaale, der sie verhindert, die

*) Nach den Untersuchungen von Bucholz und Brandes enthalten z. B. die Schaalen noch lebender Austern nur 0,5 % thierischer Substanz auf 98 % kohlensauren Kalk.

Form der Muschel in ihrem Fortlaufe zu verlassen. Dieser Führer ist der organische Schleim, welchen der Mantel auf der inneren Seite der Muschel absetzt“ — so kann ich doch selbst von einer solchen blossen Führung auch beim besten Willen nirgends etwas wahrnehmen, muss vielmehr die organische Substanz der Schaale für unfähig erklären auch nur diese untergeordnete Rolle bei der Silification spielen zu können.

Wollte man z. B. bei der Silification der Belemniten-Scheide annehmen, es sei auf der Oberfläche derselben eine dem Mantel der Muschel analoge organische Substanz zurückgeblieben, welche wenigstens bei der beginnenden Silification als Führer für die abgeschiedene Kieselerde gedient habe und bei dieser Gelegenheit selbst verkieselt sei, so widerspricht dieser Annahme auf das Bestimmteste der Umstand, dass ich Belemniten-Scheiden zu untersuchen Gelegenheit hatte, welche vor ihrer Silification zerbrochen waren, also als Bruchstücke verkieselt wurden. Das Fig. 1 und Fig. 2 abgebildete Kieselskelett ist ein solcher Fall. Wäre hier die organische Substanz der Führer bei der Verkieselung gewesen, so erklärte sich vielleicht die Verkieselung der Oberfläche der Scheide; allein die den Querbruch der Scheide verschliessende Kieselmembran hätte ohne einen solchen organischen Führer zu Stande kommen müssen. Die Verkieselung des Querbruches unterscheidet sich aber durch nichts von der Verkieselung der übrigen Oberfläche; es ist daher kein Grund vorhanden, auf eine Mitwirkung der organischen Substanz bei der Verkieselung der Belemniten-Scheide überhaupt Rücksicht zu nehmen.

Den gleichen Satz, dass die organische Substanz auch nur als Führerin bei der Silification bedeutungslos gewesen, beweisen noch mehrere andere Umstände. So ist z. B. in dem Früheren gezeigt und Fig. 2, 3 und 4 abgebildet worden, wie die in die Belemniten-Scheide eingedrungene und die Stelle des Kalkes ersetzende Kieselerde ihren Weg theils von der Peripherie der Scheide nach der Centralaxe, theils umgekehrt von der Centralaxe aus nach der Peripherie nahm. Hätte sie der organischen Substanz als Führerin bedurft, so wäre sie einen ganz anderen Weg gegangen. Sie hätte nämlich vorzugsweise von den concentrischen Streifen der Bruchfläche aus auf den Begrenzungsflächen der übereinandergestülpten Hohlkegel in das Innere der Scheide vorzudringen gehabt, weil sich nur in dieser Richtung organische Substanz, wenn überhaupt solche noch vorhanden war, vorfand. Das ist aber nirgends geschehen; sie schlug eine auf die zuletzt genannte Richtung rechtwinklige Richtung ein, dieselbe, in welcher die Kalkfasern verlaufen.

Eben so verhält es sich bei den Muschelschaalen, wie am Beispiel einer grossen dickschaaligen noch nicht vollständig verkieselten Ostraea gezeigt werden kann.

Eine solche Ostraea habe ich zerschlagen und die eine Hälfte derselben in Fig. 16 so abgebildet, dass man die Beschaffenheit des frischen Querbruches (*a*), an welchem eine Menge höchst feiner Linien in mehr oder weniger paralleler Richtung verlaufen, erkennen kann. Diese

Linien, durch etwas dunklere Farbe von ihrer fast milchweissen Umgebung sich abzeichnend, sind jedoch nicht überall deutlich zu verfolgen und namentlich an dem äussersten ebenfalls dunkler gefärbten Rande der Bruchfläche bei *b* und *c* verschwinden sie hin und wieder gänzlich. Dass man in diesen Linien die Andeutungen der Absonderungsflächen der einzelnen Lamellen, aus denen die Muschelschaale besteht, zu erblicken habe, bedarf nicht des besonderen Beweises.

Behufs weiterer Untersuchung wurde von dieser halben Austerschaale, und zwar von dem mit *b* (Fig. 16) bezeichneten Rande, in der Ausdehnung wie die punktirten Linien auf der Bruchfläche anzeigen, ein Stück abgeschlagen und zur Herstellung eines Kieselskelettes in der bekannten Weise mit Salzsäure behandelt. Fig. 17 zeigt dasselbe nach dieser Behandlung in etwas vergrössertem Maassstabe, und man erkennt auf den ersten Blick, dass die parallelen Linien sich zwar viel deutlicher auf der Bruchfläche abzeichnen, als vor der Behandlung mit Salzsäure, weil sie breiter geworden sind, dass sich jedoch in ihrem Verhältniss zur Umgebung am linken Rande der Bruchfläche (*b*) nichts geändert hat; es verlieren sich viele in der dunklen Masse des Randes vollständig. Drei solcher Lamellen der Schaale, auf Fig. 17 mit punktirten Linien angedeutet, sind endlich in Fig. 18 mit der Loupe vergrössert dargestellt, um die Art und Weise zu zeigen, wie zwei jener dunklen, zwischen den drei Lamellen verlaufenden Streifen in der Masse des dunklen Randes der Fläche unsichtbar werden. Da wo sie zwischen den Lamellen noch zu erkennen sind, gehen von ihnen unter rechtem Winkel durchsichtige Kieselfasern aus, wodurch die Lamellen an diesen Stellen eine mehr oder weniger deutliche fasrige Struktur erhalten. Die Streifen, so wie der Rand *b*, in welchem sich dieselben verlieren, bestehen aus Kieselerde, wie es scheint von der Modification des Chalcedons; die von den Streifen in das Innere der Lamellen ausgehenden Fasern, Papillen und hin und wieder wie Stalactiten sich darstellenden Gebilde sind gleichfalls Kieselerde, jedoch einzeln betrachtet durchsichtig wie Glas, was auf die Vermuthung führte, dass man es zum Theil mit Quarzkrystallen zu thun habe, welcher Vermuthung jedoch die mikroscopische Untersuchung widersprach. Es war ebenfalls nur amorphe Kieselerde. — Uebrigens ergab die mikroscopische Untersuchung der Streifen, so wie der von ihnen ausgehenden Fasern u. s. w. noch insbesondere eine Einsicht in das Verhältniss des Zusammenhangs beider; die mit blossem Auge und unter schwacher Vergrösserung scheinbar scharfe Grenze zwischen beiden verschwindet bei stärkerer Vergrösserung; die Kieselfasern u. s. w. gehen durch Kieselkörner in dichte Chalcedonmasse über.

Aus der vorausgeschickten Darstellung dessen, was ich bei der silificirten Ostraea sah, ergiebt sich nun wohl ohne Zweifel, dass die organische Substanz auch bei der Verkieselung einer Muschelschaale ohne Belang ist. Zwar drang das verkieselnde Medium auf den Grenzflächen zwischen den einzelnen Kalklamellen der Schaale vor, also auf einem Wege, auf wel-

chem sich allerdings bei der noch lebenden und, ich will ohne Weiteres zugeben, auch bei der todten Muschel organische Substanz vorfindet. Allein man sieht nicht ein, weshalb die verkieselnde Flüssigkeit diesen in das Innere der Schaale offenen Weg (offen war er, er mochte noch organische Substanz enthalten oder nicht) nicht auch ohnedem eingeschlagen haben sollte; weshalb sie gerade hier auf breiter Strasse, um mich dieses Ausdruckes zu bedienen, des organischen Führers bedurfte, während sie doch, zwischen den Lamellen angekommen, die viel engeren Wege zwischen den Kalkfasern, von der organischen Führerin verlassen, recht gut zu finden und ihre Kieselerde an die Stelle des Kalkes zu setzen wusste. Man sieht endlich auch nicht ein, wie die so vollständige Verkieselung des Innern der Lamelle von dem Rande der Schaale aus (vergl. *b* und *c* in Fig. 16, und *bb* in Fig. 17 und Fig. 18) hätte stattfinden können, also rechtwinklig auf den Weg, wo allenfalls organische Substanz führen konnte, u. s. w. — Mit einem Wort, wohin man auch den Blick wendet, immer trifft man auf Thatsachen, welche die organische Substanz selbst als Führerin ohne Werth erscheinen lassen.

Sollte nun vielleicht irgend Jemand, dem diese totale Abweisung der organischen Substanz zu Herzen geht, um doch wenigstens den Schein zu retten, noch einwenden wollen, dass die organische Substanz der Muschelschaale u. s. w. vielleicht dem Magnete ähnlich auf das verkieselnde Medium aus der Ferne gewirkt, dasselbe erst herbeigezogen und ihm später überlassen habe, bei der eigentlichen Verkieselung selbst zurecht zu kommen; so muss ich leider auch diesen Einwurf, offenbar der Strohhalm des Ertrinkenden, mit der Bemerkung abschneiden, dass man Silificationen von Kalkspathkrystallen kennt, bei denen nicht einmal das blosse träge Vorhandensein von organischer Substanz statt hatte. —

Ich werde jedoch auf diese Silificationen später zurückkommen, da mir hier in diesem Abschnitt nur oblag zu beweisen, dass kein Grund vorliege, das Vorhandensein einer organischen Substanz als Bedingniss für das Zustandekommen einer Silification (im Sinne, wie es Herr v. Buch auffasst) anzunehmen.

B. Theoretischer Theil.

In dieser zweiten Abtheilung meiner Abhandlung werde ich zuerst den Begriff und das Wesen von Verkieselung überhaupt feststellen, dann der Erscheinungen gedenken, welche sich in Betreff des Aggregat-Zustandes der bei der Verkieselung abgesetzten Kieselmasse kundgeben und zuletzt den Hergang der Silification von Kalkschaalen und anderer kalkigen Theile thierischer Organismen beleuchten.

1. *Begriff und Wesen der Silification.*

Unter Silification (Verkieselung) im weitesten Sinne des Wortes verstehe ich diejenige Erscheinung, bei welcher man feste Kieselerde unter solchen räumlichen Verhältnissen antrifft, in welche sie doch ursprünglich, so weit wir es nach dem Stande unserer Kenntnisse zu beurtheilen vermögen, nicht hingehörte. Sieht man demnach Kieselerde als Quarz im Granit vorkommen, so geschieht es unter räumlichen Verhältnissen, welche in keiner Weise an Silification denken lassen, da man alle Ursache hat, zu glauben, diese Kieselerde des Quarzes sei vom Anfange an ein Bestandtheil des Granits gewesen; während z. B. die Erfüllung eines Blasenraumes im vulkanischen Gestein durch Kieselerde, oder die Ersetzung des kohlensauren Kalkes einer Muschelschaale durch Kieselerde u. s. w. Verkieselungen im weitesten Sinne des Wortes genannt werden müssen, da kein Grund zu der Annahme vorliegt, die Kieselerde

habe dort den Blasenraum bei seiner Entstehung und hier die Lamellen der Muschelschaale noch während des Lebens und in Folge des Lebens des Thieres ursprünglich erfüllt; die Kieselerde wurde in beiden Fällen erst später herbeigeschafft.

Das Wesen jeglicher Silification besteht also in der Herbeischaffung und Absetzung von Kieselerde in Räume, wohin sie ursprünglich nicht hingehörte, wobei es gleichgültig ist, ob ein solcher Raum vorher leer oder mit irgend einer anderen Substanz, welche Platz machen musste, erfüllt war.

Weiter aber zerfallen sämmtliche Silificationen in zwei Kategorien; entweder nämlich tritt die Kieselerde von aussen her in den zu silificirenden Raum, welcher daher von irgend einem festen Körper begrenzt sein muss, oder sie ist in der Masse eines noch weichen Körpers bereits im Zustande feinster Vertheilung vorhanden, verändert aber ihren Ort in der Art, dass sich die feinsten Theilchen um gewisse Anziehungspunkte im Innern des weichen Körpers zu sphäroidischen Massen zusammenziehen. Der letzte Fall gehört streng genommen gar nicht hierher, daher ich ihn auch, als „uneigentliche Silification“*), der weiteren Betrachtung nicht unterwerfe, sondern nur bei jenen, den „eigentlichen Silificationen“ stehen bleibe.

---

*) Das Beispiel einer solchen „uneigentlichen Silification“ bietet der Feuerstein und Hornsteinknollen in den verschiedenen geschichteten Gebirgsformationen. Ich habe mich schon früher, bei Gelegenheit der Besprechung der Feuersteine in dem Jurakalk, mit Bestimmtheit über die Bildungsweise der Feuersteinknollen ausgesprochen (vergl. meine Schrift: „Beiträge zur Geognosie von Tyrol.“ 1843. Seite 18 ff.) und füge den vielen auch von Anderen vorgebrachten Thatsachen, wodurch die oben angedeutete Entstehungsweise des Feuersteinknollens bewiesen wird (vergl. z. B. die Schrift von Roth „die Bedeutung der Kugelform im Mineralreiche“ Seite 14 ff.) noch das Resultat einer Analyse hinzu, welche ich neuerdings mit einem Hornsteinknollen aus den Dolomitschichten der silurischen Formation von Addafer in Livland anstellte.

Die Kernsubstanz eines solchen Knollens bestand aus:

98,83	Kieselerde
1,17	Eisenoxyd, Thonerde, kohlensaurem Kalk
100,00	Summa der Bestandtheile;

die weisse Rindesubstanz dagegen war zusammengesetzt aus:

81,13	Kieselerde
11,01	kohlensaurem Kalk mit Spuren von Thonerde und Eisenoxyd
7,84	kohlensaurer Magnesia
99,98	Summa der Bestandtheile.

Man sieht deutlich, wie sich die Kieselerde um einen Anziehungspunkt anhäufte und so das Innere des Knollens aus beinahe reiner Kieselerde bestehen liess, während die peripherischen Theile des Knollens aus Kieselerde mit dazwischen gelagerten kohlensauren Salzen zusammengesetzt sind.

Da es interessant schien, auch die chemische Zusammensetzung des dolomitischen Muttergesteines sowohl in der unmittelbaren Berührung mit dem Hornsteinknollen, so wie aus grösserer Ferne von demselben kennen

Was nun die eigentliche Silification anlangt, wo man also die Kieselerde unter Verhältnissen antrifft, welche die Annahme rechtfertigen, sie sei von aussen herzugeführt und im Raume, den sie jetzt einnimmt, abgesetzt worden, so wird ein solcher Absatz stets die Unterlage eines festen Körpers voraussetzen, an dessen Oberfläche die abgesetzte Kieselerde haften kann, und man unterscheidet gewöhnlich zwischen Ueberrindung, wenn der Absatz der Kieselerde nur an der äusseren Oberfläche eines festen Körpers statt hatte, und zwischen Infiltration, wenn der feste zur Unterlage des Kieselabsatzes dienende Körper hohle mit der äusseren Oberfläche in Verbindung stehende Räume besitzt, in welche die bei dem Verkieselungsprozess herbeigeführte Kieselerde eindringen und in welchen sie abgesetzt werden konnte. Es versteht sich dabei von selbst, dass, genau genommen, auch in diesem letzten Falle nur eine Oberflächenerscheinung vorliegt, indem man ja sämmtliche mit der äusseren Oberfläche in Verbindung stehende Oberflächen der inneren Räume, seien sie nun gross oder klein, als zur Gesammtoberfläche des Körpers gehörig zu betrachten hat; daher kommt es denn auch, dass zwischen Ueberrindung und Infiltration kein streng wissenschaftlicher Unterschied gemacht werden kann, und dass man nur einem gewissen Sprachgebrauche folgt, wenn man in dem einem Falle von Ueberrindung, in einem anderen dagegen von Infiltration spricht. Als wissenschaftliches Moment zur weiteren Eintheilung der „eigentlichen Silificationen“ ist dieser Umstand durchaus nicht zu brauchen.

---

zu lernen, so wurde ein Stück des Muttergesteins aus der Umgebung und ein anderes aus etwa 4 Zoll betragender Entfernung der chemischen Untersuchung unterworfen.

Der Dolomit aus der unmittelbaren Berührung mit dem Hornsteinknollen ergab:

2,31	Kieselerde
3,38	Thonerde und Eisenoxyd
94,31	kohlensauren Kalk und Magnesia
100,00	Summa der Bestandtheile.

Der Dolomit aus 4 Zoll Entfernung genommen zeigte sich zusammengesetzt aus:

4,73	Kieselerde
5,45	Thonerde und Eisenoxyd
89,82	kohlensauren Kalk und Magnesia
100,00	Summa der Bestandtheile.

Es liegt nahe, den geringen Gehalt des Dolomites an Kieselerde in der Umgebung des Knollens dadurch zu erklären, dass bei der Ortsveränderung der Kieselerde in der noch nicht festen Dolomitmasse die weitere Umgebung des Anziehungsmittelpunktes, so weit nämlich überhaupt noch Anziehung auf die Kieselerde stattfinden konnte, von Kieselerde entblösst werden musste. Ausserhalb des Bereiches der Anziehung verblieb der Dolomitmasse ihr Kieselerdegehalt, daher die grössere Menge von Kieselerde, welche bei der Untersuchung des 4 Zoll vom Knollen entfernten Dolomites gefunden ward.

Anders verhält es sich dagegen mit dem Umstande, dass unter gewissen Bedingungen Bestandtheile des Körpers, dessen Oberfläche (ob äussere oder innere ist gleichviel) während der Silification, also während des Absatzes von Kieselerde zur Unterlage zu dienen hat, aufgelöst werden, wodurch neuer Raum zum Absatz von Kieselerde entsteht, ein Raum, welcher vor der Silification mit anderen Substanzen, nach der Silification aber mit Kieselerde gefüllt angetroffen wird. Es tritt in einem solchen Falle zu dem rein physicalischen Vorgang der Silification ein chemischer Prozess, welcher bei der Mannigfaltigkeit der chemischen Zusammensetzung zu silificirender Körper, so wie der bei der Silification mitwirkenden Lösungsmittel sehr verschieden sein kann. Aus dem Gesagten folgt aber die Möglichkeit, die eigentlichen Silificationen einzutheilen in solche, bei denen der unterliegende Körper nicht löslich ist (Silification durch Umhüllung) und in solche, bei denen der unterliegende Körper löslich ist (Silification durch Stellvertretung). Die letzteren zerfallen wieder in zwei Klassen, in so fern bei chemisch zusammengesetzten Körpern entweder nur ein oder einige Bestandtheile desselben während der Silification fortgeschafft und durch Kieselerde ersetzt werden, oder indem sämmtliche Bestandtheile des Körpers fortgeführt werden, wobei nach vollendeter Silification die gesammte Masse des betreffenden Körpers aus Kieselerde besteht. Dieser letzte Fall ist die Silification im engsten Sinne des Wortes, dasjenige, was die meisten Autoren schlechthin unter „Silification“ verstehen.

Ich stelle der besseren Uebersicht wegen das so eben über die Verschiedenheit des Silifications-Prozesses Gesagte in nachfolgendem Schema zusammen.

Eigentliche Silification.

I. Silification durch Umhüllung.

Der zu silificirende Körper ist während der Silification unlöslich.

(Beispiel: Ueberrindung von Quarzkrystallen durch Chalcedon; Erfüllung der Blasenräume mit Chalcedon; verkieselte Hölzer, in sofern sich das Organische des Holzes noch erhalten hat*); u. s. w.)

---

*) Dass die verkieselten Hölzer in der That nur Silificationen durch Umhüllung sind, geht daraus hervor, dass man bei vielen derartigen Vorkommnissen die organische Substanz des Holzes (die Holzfaser) noch erhalten sieht; bloss das Innere der Zellen so wie der hohlen Räume zwischen den Zellen ist mit Kieselmasse ausgefüllt. Wenn jedoch während dieses Prozesses die organische Substanz durch Fäulniss theilweise oder gänzlich zerstört wird, so füllen sich auch diese neu entstandenen Räume mit Kieselerde, und man könnte in einem solchen Falle wohl von einer Silification durch Stellvertretung, zu der ursprünglich vorhandenen Silification durch Umhüllung hinzugekommen, sprechen. Gewöhnlich verschwindet dabei die Struktur des Holzes vollständig, während sie sich bei reiner Silification durch Umhüllung vortrefflich erhalten zeigt.

II. Silification durch Stellvertretung.

Der zu silificirende Körper ist löslich.

a) Der zu silificirende Körper ist nur in Betreff einzelner seiner Bestandtheile während der Silification löslich; die Silification gehört demnach zu den Umwandelungspseudomorphosen Blum's.

(Beispiele sicherer Art sind mir nicht bekannt.)

b) Der zu silificirende Körper ist in Betreff aller seiner Bestandtheile während der Silification löslich; die Silification gehört zu den Verdrängungspseudomorphosen Blum's.

(Beispiele: Verkieselte Muschelschaalen; Pseudomorphosen des Hornsteins und Chalcedons nach Kalkspath; u. s. w.)

2. *Aggregatzustand der bei der Silification abgesetzten Kieselerde.*

Es kann wohl nicht dem mindesten Zweifel unterworfen sein, dass die bei den verschiedensten Silificationen abgesetzte Kieselerde früher sich in Auflösung befand, aus welcher, indem sie den zu silificirenden Körper umspülte und respective durchtränkte, die Kieselerde abgeschieden wurde; und eben so wenig kann es bezweifelt werden, dass Wasser das Lösungsmittel abgab. Den Einwurf, den man gegen solche schon von Anderen ausgesprochene Ansicht erhoben hat, dass nämlich das Wasser die Kieselerde in nur sehr geringer Menge löse, und dass die Annahme einer solchen wässrigen Lösung unmöglich zur Erklärung der bei der Silification abgesetzten so bedeutenden Massen von Kieselerde ausreiche, braucht man weiter nicht zu beachten, da ja gar nicht nothwendig ist, dass schon nach einmaliger Durchtränkung des zu silificirenden Körpers seitens einer solchen wässrigen Kieselerdelösung die Silification auf einmal bewirkt werde; der Prozess der Durchtränkung hat vielmehr unablässig durch ganze geologische Zeiträume hindurch stattgefunden, durch Zeiträume, für deren Dauer wir nicht das geringste Maass haben, von denen wir nur so viel wissen, dass sie ausserordentlich gross waren. So unbedeutend daher auch immer die Löslichkeit der Kieselerde in Wasser ist, so kann doch dieser Umstand nicht als Einwurf in der so eben angedeuteten Beziehung gebraucht werden. Die Summe vieler sehr kleiner Wirkungen steigt doch endlich zu ansehnlicher Grösse.

Aus einer wässrigen Lösung also fand der Absatz der Kieselerde statt, und es fragt sich, ob die aus der Lösung ausgeschiedene Kieselerde, welche, wie zweifelsohne angenommen werden muss, im Augenblicke ihrer Ausscheidung als Kieselgallerte (Kieselerdehydrat) auftrat, in diesem halbflüssigen Zustande längere Zeit verblieb, ehe sie in den festen Zustand der Kieselerde (gleichgültig ob dabei krystallinische oder amorphe Kieselerde entstand) überging;

eine Frage, welche ich auf Grundlage meiner Untersuchungen der Texturverhältnisse, in denen die Kieselerde in den silificirten Körpern gefunden wird, entschieden bejahen muss. Es liessen sich sonst gewisse Erscheinungen, auf welche man bei den silificirten Körpern sehr häufig stösst, gar nicht erklären. —

Sehe ich von der bei der eigentlichen Silification vorkommenden Kieselerde einmal einen Augenblick ganz ab, so trifft man häufig auf Vorkommnisse der Kieselerde, in denen das räumliche Verhältniss, welches sie zeigt, auf eine Concentrirung ihrer kleinsten Theilchen um einen Mittelpunkt hinweisst, d. h. wir treffen sie in sphäroidisch gestalteten Massen, Knollen u. s. w. an, in Gestalten, die sich mehr oder weniger deutlich auf die Kugelform zurückführen lassen. Und obschon hier nicht der Ort ist, auf diese Eigenschaft des Kieselerdehydrats, welche dieser Stoff mit vielen anderen gemein hat, ausführlicher die Sprache zu bringen, um so weniger, als sie bereits anderwärts*) ausreichend erörtert worden ist, so möchte ich doch das gelegentlich gewonnene Resultat eines kleinen Experimentes nicht mit Stillschweigen übergehen, weil sich das dabei Beobachtete eng an später noch zu Besprechendes anschliesst und wohl im Stande ist, etwaige Bedenken zu beseitigen. —

Ich brachte die schlammige Masse frisch gefällten und wohl ausgewaschenen kohlensauren Kalkes mit einer verdünnten Lösung von kieselsaurem Kali zusammen und liess dieselbe unter fortwährender Anfeuchtung mit destillirtem Wasser (um das Austrocknen zu verhüten) in einer offenen nur mit Papier lose bedeckten Porzellanschaale fast 5 Monate lang ruhig stehen. Ich erwartete, dass sich unter dem Einfluss der Kohlensäure der Atmosphäre das kieselsaure Kali nach und nach zersetzen würde und suchte diese Zersetzung noch dadurch zu beschleunigen, dass ich an einem der ersten Tage der Anstellung des Versuches Kohlensäuregas in die schlammige Masse einleitete, dann aber, wie gesagt, das Ganze sich selbst überliess. Nach Ablauf der genannten Zeit, während welcher, wie man deutlich sehen konnte, sich ein dünnes Häutchen an der Oberfläche der Masse gebildet hatte, wurde ein Theil der Gesammtmasse zur Entfernung des kohlensauren Kalkes mit verdünnter Salzsäure behandelt, wobei unter Abscheidung vieler Flecken von Kieselerdehydrat das besagte Häutchen ungelöst blieb, obschon es seiner Dünnheit wegen in Fetzen zerriss, welche, um weiteres Zerreissen zu verhüten, mit Vorsicht aus der Flüssigkeit herausgefischt und behufs weiterer Untersuchung auf Glasplatten ausgebreitet wurden. Sie bestanden, wie sich vermuthen liess, aus Kieselerdehydrat.

In diesen durchscheinenden und stark aufgequollenen Fetzen oder Lappen von Kieselerdehydrat sah man nun bei durchfallendem Lichte schon mit blossen Augen zahlreiche kleine

---

*) Vergl. Die Kugelform im Mineralreiche und deren Einfluss auf die Absonderungsgestalten der Gesteine, von Dr. J. Roth. Dresden und Leipzig. 1844. 4°.

weniger durchscheinende Knötchen ausgestreut, welche sich bald als kugelförmige, isolirte Klümpchen, bald als Gruppirungen mehrerer solcher Klümpchen darstellten. Nach dem Austrocknen der Lappen konnten diese Klümpchen auch bei auffallendem Lichte gesehen werden, indem sie jetzt als Wärzchen über die gemeinschaftliche Oberfläche des weissen, durch Austrocknung undurchsichtig und viel dünner gewordenen Kieselerdehäutchens hervortraten. Mit der Loupe betrachtet zeigten viele und namentlich die grösseren dieser Klümpchen oder Wärzchen eine Zerreissung im Innern ihrer Masse, ganz ähnlich, wie man oft Morgelnieren im Innern zerklüftet sieht*); offenbar hatten auch sie dem Prozess der Austrocknung ihren Tribut gezollt, denn als die Masse noch aufgequollen war, konnte man von einer solchen Zerreissung nichts wahrnehmen. Fig. 19 bringt einen solchen Lappen, wie er sich mit der Loupe schwach vergrössert bei durchfallendem Lichte darstellt, zur Ansicht, und Fig. 20 zeigt einen andern Lappen, an welchem es noch nicht zur Bildung abgeschlossener Gestalten solcher zusammengeballten Massen von Kieselerde gekommen ist, es sind vielmehr nur erst noch formlose, wolkige Partien von dichteren Kieselerdemassen in dem Häutchen zu erblicken.

Unstreitig ist das Resultat dieses Versuches in mehrfacher Beziehung, z. B. in Betreff der Bildung der Feuersteine, sehr lehrreich; indessen benutze ich dasselbe jetzt nur dazu, um das Factum festzustellen, dass die Kieselerde zu denjenigen Substanzen gehört, welche, so lange sie noch als weiche Massen bestehen, leicht Kugelformen annehmen, indem sich Theile der Masse aus bald grösserer, bald kleinerer Entfernung um bestimmte Concentrations- oder Anziehungspunkte anlegen. Wo wir daher auf solche kugelige Zusammenballungen von Kieselerde im Innern einer festen Kieselmasse treffen, da müssen wir unstreitig annehmen, dass die Zusammenballung noch während der Weichheit der ganzen Masse stattgefunden habe.

Bisweilen ist der Concentrationsprozess der Kieselerde um gewisse Mittelpunkte, in einer grösseren Masse von Kieselerdehydrat zerstreut umherliegend, höchst regelmässig von statten gegangen, wobei vollkommene Kugeln entstanden, welche Kugeln, wenn das sie bildende Material (das Kieselerdehydrat) längere Zeit in diesem halbflüssigen Zustande verblieb und nur sehr allmälig fest ward, sehr zierliche concentrisch-schaalige Absonderungen zeigen, nach Gesetzen, deren weitere Entwickelung ich in der schon citirten Schrift Roth's (die Kugelform im Mineralreiche u. s. w.) nachzulesen bitte. Einen Fall dieser Art erläutert die Fig. 21 gegebene Abbildung eines kleinen Chalcedongeschiebes aus der Sammlung des Dr. Alexander Schreuk. Ich bemerke ausdrücklich, dass das, was man an der Oberfläche der Zeichnung sieht, die Querschnitte von Kugeln sind, wie man sich an dem Exemplare selbst aufs Deutlichste überzeugen kann, da es durchsichtig ist, und man in Folge davon das Innere der Masse

*) Vergleiche die Abbildung des Innern einer solchen Morgelniere in meiner „Geologie“ (zweite Auflage 1845) Seite 98.

zu überschauen vermag. Wenn sich, wie doch unzweifelhaft ist, die jetzt feste Chalcedonmasse einst in dem Zustande des Kieselerdehydrates (der Kieselgallerte) befand, so musste sie wohl längere Zeit in diesem Zustande verblieben sein, damit Theile der Kieselerde Zeit gewannen, sich so regelmässig um in der ganzen Masse zerstreut liegende Anziehungspunkte anzusammeln; wie denn auch die concentrische Struktur auf ein längeres Verbleiben der kugelig zusammengeballten Kieselmasse in dem Zustande der Weichheit hinweist. Erst später ward alles durch allmähliges Austrocknen fest, und damit der weiteren Bildung der Kugeln wie der concentrisch-schaaligen Absonderung ein Ende gemacht.

Auf dieselbe Erscheinung, nämlich Concentrirung von Kieselerde um gewisse Mittelpunkte, nur in etwas modificirt, so dass nicht sowohl vollkommene Kugeln, als vielmehr nur halbkugelförmige Wärzchen entstehen, stösst man gar häufig, wenn man Silificationen durch Umhüllung (vergl. das früher mitgetheilte Schema der Silificationen) oder gewisse Verdrängungspseudomorphosen untersucht. Fig. 22 zeigt diese Erscheinung an der Oberfläche einer Chalcedonlamelle, welche der Kieselerfüllung eines Blasenraumes angehört, und Fig. 23 veranschaulicht (im etwas vergrösserten Maassstabe) dasselbe Phänomen an Hornsteinmasse, welche in Gestalt von Rhomboëdern noch Kalkspath der Beobachtung vorlegt.

Mit einem Wort, je länger die abgesetzte Kieselerde in dem Zustande des Kieselerdehydrates wird verblieben sein, um so schöner und regelmässiger konnten sich solche Anlagerungen um Concentrationspunkte bilden.

Noch erhebe ich schliesslich die Frage, was wohl für Formen das Kieselerdehydrat in dem Falle annehmen werde, wenn der Prozess der Zusammenballung um gewisse Concentrations- oder Anziehungspunkte innerhalb einer dünnen Lamelle von Kieselerdehydrat vor sich geht. — Es versteht sich von selbst, dass regelmässige Kugeln nur in so weit entstehen können, als es die Dicke der ganzen Lamelle erlaubt, also Kugeln von nur sehr geringem Durchmesser; wenn jedoch die Anziehung eine starke ist, so dass sich weit mehr Material um einen Anziehungspunkt anlagern will, als innerhalb des Raumes einer so kleinen, der Dicke der Lamelle entsprechenden Kugel möglich ist, so muss die Form der Zusammenballung eine scheiben- oder linsenförmige werden, innerhalb welcher Scheibe oder Linse sich dann unter günstigen Verhältnissen Absonderungen von Kieselerdehydrat in Gestalt concentrischer Ringe bilden, ganz analog den concentrisch-schaaligen Absonderungen bei der Kugel. Ich denke mir diesen Vorgang etwa in der Art, wie ihn das Fig. 24 gegebene ideale Schema darstellt, wo ich in *a* eine solche Lamelle im Querschnitt, in *b* aber von der Oberfläche aus betrachtet entworfen habe. Um einen Anziehungsmittelpunkt hat sich Kieselerdehydrat in Gestalt eines der Dicke der Lamelle entsprechenden scheibenförmigen Körpers verdichtet, innerhalb welches sich später durch Lostrennung des peripherischen Theiles der Ring 1, 1, bei Fortsetzung des Prozesses der Ring 2, 2, noch später der Ring 3, 3 u. s. w. bildete.

Fig. 25 bringt diese Verhältnisse in einer der Natur entnommenen Wirklichkeit zur Anschauung, indem sie ein v. Buch'sches „Ringsystem“ aus der verkieselten Wandung eines Cyathophyllum in vergrössertem Maassstabe wiedergiebt.

Was übrigens jene Kieselerdemassen anlangt, welche an der Bildung der eben beschriebenen kugeligen oder scheibenförmigen Zusammenballungen nicht theilnehmen, so ist ihr Aggregatzustand ein sehr verschiedener. Bald ist die Masse sehr fein porös, was man aus dem Umstande erkennt, dass sie Wasser gierig aufsaugt; bald ist sie dicht. Im letzten Falle zeigt sie sich bald mit den physikalischen Eigenschaften des Hornsteins (feinsplittriger, schimmernder Bruch), bald mit denen des Chalcedons (durchscheinend bis durchsichtig, muschliger Bruch.) Wo sich kugelförmige oder doch ihrer Gestalt nach auf die Kugelform reducirbare Körper bildeten, da tritt die Kieselerde gewöhnlich als wenig durchsichtiger Chalcedon auf.

3. *Versuch, den Hergang der Silification von Kalkschaalen und anderen kalkigen Theilen thierischer Organismen zu beleuchten.*

Wenn in dem Frühern gezeigt wurde, wie der Annahme, dass die zu Verkieselungen verbrauchte Kieselerde in einer wässrigen Auflösung sich befunden habe, nichts entgegensteht, so wird wohl der weiteren Annahme, dass die zur Verkieselung von Kalkschaalen u. s. w. verwendete Lösung auch Kohlensäure enthalten habe, ebenfalls nichts Erhebliches entgegengestellt werden können; sind ja doch Kieselerde und Kohlensäure noch jetzt Bestandtheile fast aller auf unserer Erdoberfläche vorkommenden Gewässer. —

Als verkieselndes Medium gilt mir daher Wasser, in welchem Kieselerde bis zur Sättigung neben Kohlensäure gelöst sich befindet.

Mit diesem so beschaffenen Medium kommen nun die Muschelschaalen und andere kalkige Theile gestorbener thierischer Organismen in Berührung, wobei die Kohlensäure den kohlensauren Kalk der Muschelschaalen löst*), in Folge welches Prozesses Kieselerde aus-

*) Die Kohlensäure wird den kohlensauren Kalk der Muschelschaalen um so leichter lösen, je mehr durch vorangegangene Fäulniss die zumal an der inneren Oberfläche der Schaale und zwischen den einzelnen Lamellen derselben liegende eigentlich thierische Substanz zerstört und der kohlensaure Kalk blossgelegt worden ist. Indessen auch bei frischen Muschelschaalen ist die Lösung des kohlensauren Kalkes in kohlensaurem Wasser nicht unerheblich und selbst beträchtlicher, als es der Fall ist, wenn dem kohlensauren Wasser der kohlensaure Kalk in Gestalt von Kalkspath oder Arragonit dargeboten wird, wo organische Materie irgend welcher Art nicht hindernd auftreten kann. Der nachstehende, zu ganz anderen Zwecken angestellte Versuch zeigt dieses Verhältniss in Zahlen ausgedrückt.

Ein Stück isländischen Kalkspathes (im Spaltungsrhomboëder), ein schöner Krystall von Arragonit, und

geschieden wird, welche an die Stelle des aufgelösten kohlensauren Kalkes tritt. Ob die zu verkieselnden Gegenstände während dieses Prozesses frei lagen, ob sie von schlammigem Material umgeben waren, oder ob sie bereits festes Gestein umschloss*), darüber lässt sich nichts mit Bestimmtheit sagen; mir scheint es, als ob jeder dieser 3 Fälle statthaben konnte, da selbst das Eingeschlossensein in festem Gestein den Zutritt der wässrigen Kiesellösung

---

ein Schaalenstück einer gewöhnlichen Auster (zur Entfernung aller Splitter am Querbruche, so wie der die äussere Oberfläche unregelmässig machenden Zuwachsstreifen, wurde dieses Stück vor dem Versuche mit der Feile glatt bearbeitet und mit verdünnter Salzsäure behandelt, welche letzte Operation sich auch auf den Kalkspath und Arragonit-Krystall erstreckte) wurden, nach genauer Wägung sämmtlich an Platindräthen befestigt, während mehrerer Tage in kohlensaures Wasser eingehängt. Das Wasser erhielt man mit Kohlensäuregas gesättigt.

Nach Beendigung des Versuches wurden die 3 Körper wieder gewogen, die Gesammtoberfläche eines jeden berechnet, und gefunden, dass die Mengen des kohlensauren Kalkes, welche gelöst worden waren, bei gleichen Oberflächen der drei genannten Körper sich verhielten wie 5,49 (bei dem Arragonit) zu 6,18 (bei dem Kalkspath) zu 7,77 (bei der Austerschaale.) Die Austerschaale war also am stärksten angegriffen worden. Ob diese reichlichere Auflösung des kohlensauren Kalkes der Muschelschaale von seiner fasrigen Struktur herrührt, oder von dem Eindringen des kohlensauren Wassers zwischen die Lamellen bedingt ist, in welchem letztern Falle sich also die dem lösenden Agens dargebotene Oberfläche vergrösserte, ohne dass doch dieser Umstand mit in Rechnung genommen werden konnte, bleibt sich mit Rücksicht auf das Factum, dass überhaupt kohlensaurer Kalk der Muschelschaale durch kohlensaures Wasser aufgelöst wird, vollkommen gleich.

*) Für vorhergegangenen Einschluss in festes Gestein möchte ich mich mit Rücksicht auf die zahlreichen Verkieselungen, welche in den livländischen krystallinischen Dolomiten vorkommen, aus vielen Gründen entscheiden; ob auch die in anderen Gesteinen angetroffenen verkieselten Reste organischer Körper die Annahme, dass die Verkieselung in festem Gesteine vor sich ging, zulässig machen, muss ich leider dahin gestellt sein lassen, da es mir zur Entscheidung dieser Frage an Material fehlt. Indessen bin ich meinerseits geneigt, diesen Fall als den überhaupt häufigsten anzusehen, da sich nicht wohl begreifen lässt, wie die Form des verkieselten Restes so vortrefflich erhalten werden konnte, wenn die Verkieselung an frei liegenden oder doch in weichen Schlamm eingeschlossenen Körpern vor sich ging. Unter den Gründen, welche mich zu der eben ausgesprochenen Annahme bei den krystallinischen livländischen Dolomiten (dem silurischen Gebirge zugehörig) bewegen, führe ich nur das häufige Vorkommen von Kieselerde in der Masse dieser Gesteine an, ein Vorkommen, welches durch die Art und Weise seines Auftretens zeigt, dass das Gestein selbst mehrfach von der Silification angegriffen wurde, d. h. dass Auflösung von kohlensauren Salzen des Gesteines und Ablagerung von Kieselerde in demselben stattfand. Das in die Poren, Spalten und Klüfte des Gesteins eindringende verkieselnde Medium wurde zwar dadurch mehr oder weniger zersetzt, ehe es auf einen organischen Rest traf, wird jedoch nichts desto weniger vorzugsweise diese Reste verkieselt haben, da der fasrige Aggregatzustand des kohlensauren Kalkes derselben eine leichtere Auflösung bedingte, als bei der krystallinischen dolomitischen Umgebung der Fall sein konnte. Auch brauche ich wohl nicht an die bekannte Schwerlöslichkeit des Dolomites anderen stärkeren Säuren gegenüber zu erinnern, um ein Streiflicht zu erhalten, welches geeignet ist, die Wahrscheinlichkeit der aufgestellten Hypothese wenigstens bei den Dolomiten günstig zu beleuchten.

nicht zu hindern vermag, indem alle neptunischen Gesteine, in denen wir auf Silificationen treffen, mehr oder weniger porös, also wasserdurchlassend sind. Wie der zu verkieselnde Gegenstand auch gelagert sein mochte, er wird sich verkieseln, wenn nur der Bedingung, dass das verkieselnde Medium hinzutreten kann, genügt wird; ob dieser Zutritt ein reichlicher oder sparsamer war, macht mit Rücksicht auf den Effect nicht den geringsten Einfluss, nur die Schnelligkeit oder Langsamkeit der Verkieselung ist davon abhängig.

Es ist ferner klar, dass die Verkieselung stets von der Oberfläche aus stattfinden musste, da an der Oberfläche des zu verkieselnden Körpers der kohlensaure Kalk zuerst gelöst, und Kieselerdehydrat an seine Stelle gesetzt ward. Nur von der Oberfläche aus, gleichgültig ob es eine natürliche oder eine Bruchfläche war, drang der Prozess weiter ins Innere vor, und es hing von der Construction des organischen Restes ab, in wie weit die silificirende Flüssigkeit durch vorhandene Kanäle (wie bei den Belemniten in der Centralaxe) oder auf vorhandenen Spalten (wie bei den Muschelschaalen zwischen den einzelnen Lamellen), also von diesen inneren Oberflächen aus eine gleichzeitige Verkieselung zu bewirken vermochte, welche der von aussen hereinschreitenden entgegenkam.

Mit Rücksicht auf die vollendete oder unvollendet gebliebene Verkieselung von Schaalen und anderen kalkigen Theilen thierischer Organismen konnte aber die grösste Mannigfaltigkeit herrschen, so dass man bald solche findet, wo der gesammte Kalk durch Kieselerde ersetzt ist (die Verkieselung ist vollendet), bald solche, wo nur die Oberfläche sich verkieselt zeigt (die Verkieselung war in ihrem Beginn), bald solche, an denen sich die verschiedensten Zwischenstufen bemerken lassen.

Unter allen Umständen ward dabei die äussere Form der Schaale oder des kalkigen Gerüstes vollkommen erhalten, und selbst die innere Struktur (lamellenartiges Gefüge, fasrige Textur der Lamellen u. s. w.) behielt ihre characteristischen Kennzeichen mehr oder weniger deutlich erkennbar. Am deutlichsten, habe ich gefunden, wurde die innere Struktur in den Fällen erhalten, wo die Verkieselung nicht völlig zu Ende geführt war, wo es also möglich war, mit Hülfe von Salzsäure ein sogenanntes Kieselskelett darzustellen, indem in solchem Falle nach dem Hinwegnehmen des noch vorhandenen kohlensauren Kalkes die zwischengelagerte Kieselmasse ein klares Bild dieser Strukturverhältnisse abgab, ein Bild, klarer noch, als bei nicht silificirten Gegenständen, wo durch das dichte Aneinanderlagern der Kalkfasern die innere Struktur nicht selten sehr verwischt erscheint. Eine solche Verwischung tritt aber auch bei der vollendeten Verkieselung in Folge derselben Ursache, des zu dichten Nebeneinanderlagerns der abgesetzten Kieselmasse, ein, so dass in solchen Fällen das Innere einer verkieselten Masse oft dicht und ohne alle Struktur befunden wird. Als Beispiel des Effectes, welchen vollendete und unvollendete Verkieselung in Betreff des Verwischens oder des Erhaltens der inneren Struktur eines organischen Restes hervorbringt, erinnere ich an das früher

schon bei der Beschreibung einer verkieselten Ostraea Vorgebrachte und Fig. 16, 17 und 18 Abgebildete. Da wo bei dieser Ostraea die Verkieselung vollendet ist, also von der Oberfläche und vom Rande her, ist jede innere Struktur verschwunden, während sie im Inneren, wo die Verkieselung unvollendet blieb (die Untersuchung ergab, dass hier noch die Hälfte des Kalkes übrig geblieben war) und namentlich am Kieselskelett sehr schön hervortritt. —

Die als Kieselerdehydrat abgesetzte Kieselerde verblieb aber nicht in diesem Zustande, wie die Untersuchung aller Verkieselungen lehrt, vielmehr ging sie nach und nach in den festen Zustand über, so dass sie uns jetzt bald in der Modification des Hornsteines, bald in der des Chalcedons begegnet, wobei die Masse bald dicht, bald porös, bald (bei noch unvollständiger Silification z. B. bei den unvollständig silificirten Lamellen der Ostraea, bei den ebenfalls unvollständig silificirten Belemniten u. s. w.) in der Gestalt durchsichtiger Fasern oder wie getropft erscheinender Körperchen erscheint. Von den zuletzt gedachten Zuständen kann man jedoch nur erst am Kieselskelett Kunde erhalten, da sie, so lange noch kohlensaurer Kalk vorhanden ist, verborgen bleiben.

Sonach hätte ich in dem Vorstehenden, wie ich glaube, das Wesentlichste in Bezug auf den Hergang der Verkieselung von Kalkschaalen und anderen Kalktheilen untergegangener thierischer Organismen zur Sprache gebracht und könnte füglich meine Abhandlung schliessen. Da jedoch gewisse secundäre Erscheinungen sich sehr häufig bei der Untersuchung solcher verkieselten Muschelschaalen und dergleichen organischen Ueberresten der Beobachtung darbieten, Erscheinungen, welchen eine so renommirte Autorität, wie die des Herrn v. Buch ist, eine wesentliche Rolle bei der Silification, obschon mit Unrecht, zutheilt, so scheint mir die specielle Besprechung derselben, wenn auch nur in Form eines Anhanges zu der ganzen Abhandlung, nicht ohne Belang.

Anhang.

Die Wärzchen und Ringsysteme.

Wie Herr v. Buch diese Erscheinungen deutet, habe ich bereits früher im Eingange meiner Abhandlung mitgetheilt, und was ich davon halten muss, ist an vielen Stellen meiner Arbeit ausführlich dargelegt und, wie ich hoffen darf, bewiesen worden. Weil ich vollendete Silificationen ohne jegliche Spur solcher Wärzchen oder gar Ringsysteme angetroffen habe, so kann ich in ihnen auf keinen Fall primäre Erscheinungen der Silification erkennen; ich muss diesen Satz, unter besonderer Berufung auf den ersten d. h. descriptiven Theil der vorliegenden Arbeit, als abgemacht betrachten. Hier kommt es mir nur darauf an, zu zeigen, wodurch die Häufigkeit ihres Vorkommens als secundäre Erscheinung bei der Silification von Muschelschaalen und dergleichen organischen Körpern bedingt ist.

Denken wir uns eine Verkieselung in der Art vollendet, dass aller kohlensaure Kalk durch Kieselerdehydrat ersetzt ist, dass aber das Kieselerdehydrat selbst durch höchst langsame Austrocknung nur sehr allmälig fest ward, so dass dem kleinsten Kieselerdetheilchen während eines langen Zeitraumes völlige Freiheit verblieb, sich nach Gutdünken, um mich so auszudrücken, zu lagern; erinnern wir uns ferner der Eigenschaft der Kieselerde, unter solchen Umständen leicht um einzelne Anziehungspunkte sich zusammenzuballen, wobei kugelige und unter Umständen concentrisch kugelige Gebilde entstehen mussten; bringen wir endlich den Umstand in Anschlag, dass das Kieselerdehydrat bei der Verkieselung der Muschelschaalen und sonstigen thierischen Kalkgerüste in Gestalt dünner Lamellen, als Folge der ursprünglichen Struktur dieser Reste, vorlag, und dass bei der Zusammenballung der Kieselerde innerhalb einer solchen Lamelle oder Platte von Kieselerdehydrat nicht sowohl regelmässige concentrisch-schaalige Kugeln, als vielmehr nur eine Scheibe von der Dicke der Lamelle mit concentrischen Ringen erscheinen konnte, — so sind wir zur passenden Deutung aller der Vorgänge, welche sich nach Absatz von Kieselerdehydrat bei der Silification organischer Körper und vor dem Festwerden desselben zu Hornstein und Chalcedon unter günstigen Verhältnissen

Geltung verschafften, vorbereitet. Und obschon Niemand von sich behaupten kann, er sei Augenzeuge solcher Vorgänge gewesen, so können wir doch mit der grössten Sicherheit aus dem Effecte, wie er sich an silificirten Petrefacten bei der Untersuchung darstellt, auf ihr ehemaliges Vorhandensein schliessen.

Diese Effecte, trotzdem dass sie sich auf eine gemeinschaftliche Ursache zurückführen lassen, zeigen sich aber, in Folge der Verschiedenheit von Nebenumständen, selbst sehr verschieden. Ich werde nur einige dieser Verschiedenheiten hervorheben.

Bald, insbesondere bei der vollendeten Silification dickwandiger d. h. nicht aus dünnen Lamellen zusammengesetzter thierischer Reste, wie z. B. bei Korallen, bei den Siphonen der Orthoceratite, wird die gesammte Kieselschicht aus lauter kleinen kugeligen Körperchen oder besser Körnern zusammengesetzt; von einer concentrisch-schaaligen Beschaffenheit solcher Körner oder von Scheiben mit concentrischen Ringen sind nur selten schwache Andeutungen zu bemerken. Fig. 26 zeigt diese Beschaffenheit an Calamopora Gothlandica, Fig. 27 am Sipho eines Orthoceratit. —

Bald umlagert die Kieselerde, anstatt dass sie sich nur um so zahlreiche einander nahe gelegene Punkte von beinahe gleicher Anziehungskraft, wie im vorhergehenden Falle, wo also lauter Körner von fast gleicher Grösse entstanden, anlegt, auch noch einzelne solche in grösserer Ferne von einander liegende Anziehungspunkte, so dass zwischen der Masse feiner Körner von Kieselerde hin und wieder ein grösseres abgeplattetes Korn in Gestalt einer zusammengedrückten grösseren Kugel, also als dickscheibenförmiger Körper unterschieden werden kann. Einen solchen Fall kann man sehr gut an dem Fig. 8 abgebildeten Kieselskelett eines Belemnit sehen. — Bald wird der eben angedeutete Fall noch complicirter, und zwar dadurch, dass bei stärkerer oder länger andauernder Anziehung Seitens so isolirt gelegener Anziehungspunkte sich statt einer regelmässigen oder etwas plattgedrückten kleinen Kugel ein grösserer scheibenförmiger Körper bildete, in welchem unter günstigen Umständen die weiter oben schon besprochenen ringförmigen Absonderungen entstehen konnten; ja diese Complication wird noch vermehrt durch den Umstand, dass die in solchen ringförmigen Absonderungen enthaltene Kieselerde öfter der Tendenz, Kugelformen zu bilden, auf ihre eigene Hand folgte, so dass dann jeder solcher Ring aus einer Aneinanderreihung kleiner kugelförmiger Körper erscheint, wie ein solches „Ringsystem“ schon Fig. 25 abgebildet ward.*) Fig. 28 lässt diese einfache wie die gesteigerte Complication sehr schön an der vollständig silificirten Schaale eines Pentamerus erkennen.

---

*) Ich verweise bei dieser Gelegenheit nochmals auf Fig. 19, wo man an dem künstlich dargestellten Kieselhäutchen bei *x* auch eine solche gesteigerte Complication wahrnehmen kann. Man sieht, dass die Gesetze, welche vor vielen Jahrtausenden in der Natur walteten, noch immer aufrecht erhalten werden!

Bald wird das in der Form der Schaale im Austausch gegen den kohlensauren Kalk abgesetzte Kieselerdehydrat nur von solchen vereinzelt liegenden stärkeren oder länger wirkenden Anziehungspunkten angezogen, so dass nur Ringsysteme sich bilden. Der Raum zwischen den Ringsystemen ist dann leer, weil sämmtliche Kieselerde der Anziehungskraft der einzelnen entfernt von einander stehenden Punkte folgte und also in ihrer Gesammtmasse zur Bildung von Ringsystemen verbraucht wurde. Fig. 29 verstattet eine Einsicht in dieses Vorkommen an einem Theile einer Pentamerus-Schaale, welche sich von ihrer concaven Seite aus präsentirt; und Fig. 30 zeigt dasselbe, nur noch deutlicher, an ein Paar Bruchstücken von Muschelschaalen.*)

Diesem zuletzt beschriebenen vollständigen Verbrauche des vorhandenen Kieselerdehydrates zur Bildung von Ringsystemen steht nun in anderen Fällen von Verkieselung der nur sparsame oder auch gar nicht, ja nicht einmal zur Bildung der kleinsten Körner oder Wärzchen

---

*) Die Fig. 28, 29 und Fig. 30 abgebildeten Gegenstände gehören den obersilurischen Dolomiten von Addafer in Livland an. Die Fig. 28 abgebildete Pentamerus-Schaale, so wie die in Fig. 30 dargestellten Schaalenbruchstücke sind von sehr krystallinischem Dolomit umschlossen, während die in Fig. 29 abgebildete Schaale von einer weissen, porösen, leicht zerreiblichen Kieselmasse umgeben ist, einer Masse, wie solche sehr häufig in diesem Dolomit vorkommt. Ich nehme keinen Anstand, diese poröse und leicht zerreibliche weisse Masse als das Produkt der Verkieselung des Dolomites selbst anzusprechen, daher ihr auch jede scharfe oder regelmässige Begrenzung gegen den nicht silificirten Dolomit der Umgebung abgeht. Die Untersuchung des Dolomites mittelst Aufschliessung durch kohlensaures Natrum ergab folgende chemische Zusammensetzung:

4,09	Kieselerde,
4,92	Thonerde und Eisenoxyd,
49,01	kohlensaurer Kalk,
41,34	kohlensaure Magnesia,
99,36	Summa der Bestandtheile;

der silificirte Dolomit dagegen (jene weisse Masse) war zusammengesetzt aus:

97,55	Kieselerde,
2,08	Thonerde mit kohlensaurem Kalk und Spuren von Eisenoxyd,
0,54	kohlensaurer Magnesia,
100,17	Summa der Bestandtheile.

Man sieht aus der Analyse, dass, streng genommen, die Silification des Dolomites noch nicht beendigt war, da noch kleine Mengen kohlensaurer Salze durch Kieselerde unvertreten blieben.

Uebrigens zeigt die Art und Weise des Vorkommens der verkieselten Schaalenreste namentlich in Fig. 30 recht deutlich, dass man zu der Annahme einer erst nach dem Einschluss der Reste in den Dolomit vorsichgehenden Verkieselung berechtigt ist. Es würden sich sonst schwerlich die einzelnen zum Theil ganz isolirt und frei liegenden Ringsysteme in derjenigen Lage, in welcher sie nur gemeinschaftlich ein freilich sehr undeutliches Bild der ehemaligen Kalkschaale darstellen, haben erhalten können.

oder Kügelchen (wie man auch immerhin die kleinsten um gewisse Anziehungspunkte abgelagerten Kieselmassen nennen will) stattgefundene Verbrauch diametral gegenüber. Das Kieselerdehydrat ward fest, ohne dass die Kieselerde Zeit gewann, oder sonst sich in Umständen befand, um sich wenigstens theilweise um gewisse Anziehungspunkte zu lagern.

Dieses Extrem in seinem reinsten Vorkommen zeigt z. B. das Fig. 1 und Fig. 2 abgebildete Kieselskelett eines unvollkommen verkieselten Belemnit; dasselbe zeigen auch viele der weiter oben beschriebenen bei Bannewitz in Sachsen aufgefundenen vollständig verkieselten Muschelschaalen. Die Kieselerde des Belemniten-Kieselskelettes, so wie der Muschelschaalen erweist sich als vollkommen homogen und fein porös; nichts deutet auf eine Verdichtung um Anziehungspunkte.

Bei anderen solcher Bannewitzer Muschelschaalen erkennt man jedoch das erste Auftreten einer sparsamen und sehr isolirt erscheinenden Anlegung der Kieselerde um Anziehungspunkte. Es kommen kleine Chalcedonkügelchen in der porösen Kieselmasse der Schaale vor, und schon hier erkennt man, wenigstens an den grösseren, einfache Kieselringe. Fig. 10, 11, 12, 13 und 14 bringen solche Bannewitzer Muschelschaalen zur Anschauung.

Eine weitere Entwickelung der Ringsysteme, aber immer so, dass die vorhandenen Anziehungspunkte nur sehr vereinzelt auftraten, und dass die übrige Masse der zur Verkieselung verbrauchten Kieselerde, welche die Ringsysteme von einander trennt, keinerlei Anziehungskraft folgte, also homogen blieb, zeigt das Fig. 31 abgebildete Cyathophyllum, welcher Abbildung gleich noch ein zweites Cyathophyllum in Fig. 32 anzuschliessen ich mir nicht versagen mag, da ich niemals ein so prachtvoll entwickeltes Ringsystem sah, als gerade bei diesem Exemplar.

Nachschrift.

In Betreff des Einflusses der Verwitterung auf unvollständig verkieselte Gegenstände, so wie der Wirkung der äusserlichen Abführung, Abschleifung und Abrollung, überhaupt der mechanischen Oberflächen-Abnutzung silificirter Petrefacten, die nach Zerstörung ihres Muttergesteins frei gelegt und als lose Körper bald in der Schublade des Mineralogen, bald in der Natur durch die Wirkung des Wassers vielfach herumgeworfen wurden, so finde ich wohl schon später einmal eine passende Gelegenheit, darüber zu sprechen. Eben so behalte ich mir vor, über das so häufige Erfülltsein der inneren Höhlungen silificirter Reste mit krystallinischen und krystallisirten Varietäten des Quarzes bis zum schönsten Bergkrystall ein anderesmal zu verhandeln.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 (zu Seite 6) Kieselhülle des Bruchstückes einer Belemniten-Scheide aus der Kreide, wie solche nach der Behandlung dieses Bruchstückes mit Salzsäure zur Entfernung des Kalkes zurückgeblieben ist.

a zeigt die Kieselmembran, wodurch die Hülle auf der Bruchfläche verschlossen wird;

b und *c* sind zwei kleine Löcher, die Oeffnungen eines in der Längenaxe der Scheide verlaufenden sehr feinen Kanales.

Fig. 2 (zu Seite 6) stellt das Innere dieser Kieselhülle dar, indem man den vorderen Theil der sehr dünnen Wandung wegbrach. Man sieht, wie von der in der Längenaxe verlaufenden Centralsäule aus unter rechtem Winkel nach der inneren Oberfläche der Kieselhülle, und umgekehrt von dieser Oberfläche nach der Centralsäule, Kieselfasern verlaufen, bald so, dass sie die beiden genannten Theile mit einander verbinden, bald so, dass sie im Innern des hohlen Raumes sich frei endigen.

Fig. 3 und Fig. 4 (zu Seite 6) zeigen Bruchstücke des Kieselskelettes eines anderen Belemnit; und zwar wurde der Belemnit vor seiner Behandlung mit Salzsäure zerschlagen. Man sieht daher weniger zerbrochene Kieselfasern, als bei Fig. 2.

Fig. 5 (zu Seite 8) zeigt den Querbruch einer silificirten Austerschaale nach der Behandlung mit Salzsäure; etwas vergrössert. Es sind nur die Profile von 3 Lamellen aus dem Innern der sehr dicken Schaale abgebildet worden.

x, *x* deutet die Linie an, von wo die Verkieselung der Lamellen selbst ausging, während man im Innern der einzelnen Lamellen die Anordnung der Kieselfasern, von der jedesmal inneren Seite der beiden Flächen jeder Lamelle aufeinander zulaufend und zum Theil sich mit einander verbindend, erkennt.

Fig. 6 (zu Seite 9) bringt die Anatomie der Belemniten-Scheide in Erinnerung. Man sieht, wie der abgebrochene und in seiner Längenaxe gespaltene, spitzige Theil derselben aus übereinander gestülpten Hohlkegeln besteht, so dass der innerste von dem jedesmal folgenden vollständig überdeckt wird. Auf dem Querbruche deuten concentrische, auf dem Längenbruche aber nach der Spitze convergirende Linien die Begrenzungsflächen der einzelnen Hohlkegel an. Die von dem Centrum nach der Peripherie gehende radiale Streifung des Querbruches, so wie die von der Längenaxe nach der äusseren Oberfläche gehende Querstreifung bringt die Richtung und Lage der Kalkfasern der Belemniten-Scheide zu Gesicht.

Fig. 7 (zu Seite 11). Bruchstück eines verkieselten Belemnit, an dessen glatter Oberfläche mehr oder weniger runde, dunkle Flecke vorhanden sind.

Fig. 8 (zu Seite 11). Ein anderes Bruchstück desselben Belemnit, nachdem es durch Salzsäure in ein Kieselskelett verwandelt worden ist. Die Flecke der früheren Figur erscheinen als aus dem Grunde der Fläche hervortretende dicke, scheibenförmige Körper oder Warzen, zwischen denen zahllose, sehr leicht zerbrechliche Papillen stehen, welche die Oberfläche des Kieselskelettes sehr rauh machen.

Fig. 9 (zu Seite 11) stellt einen mehrmals vergrösserten Querschnitt der Wand des in Fig. 8 in natürlicher Grösse abgebildeten Kieselskelettes dar, um das Verhältniss der aus dem Grunde der Fläche hervorsteigenden Papillen zu den dicken, scheibenförmigen Körpern, den „Wärzchen“ des Herrn v. Buch, erkennen zu lassen.

a . *a* . die Wärzchen.

b . *b* . die Papillen.

Fig. 10 und Fig. 11 (zu Seite 12). Exogyren-Schaalen von Bannewitz, an deren unversehrter Oberfläche kleine Flecke erkannt werden können; bald von runder, scheibenförmiger Gestalt, bald von unregelmässiger Gestaltung, welche letztere durch das Zusammenfliessen von 2 oder mehreren solcher scheibenförmigen Flecke hervorgerufen ward.

Fig. 12 (zu Seite 12). Eine Exogyren-Schaale von Bannewitz, an welcher ein Theil der Oberfläche bei *x* abgesprengt ist; man erkennt an dem abgesprengten Theile kleine hervorragende Wärzchen.

Fig. 13 (zu Seite 15). Einzelne der in Fig. 10 und 11 abgebildeten runden blauen Flecke unter der Loupe gesehen. Man sieht die sogenannten Ringsysteme in ihrem ersten Auftreten.

Fig. 14 (zu Seite 15). Entwickelte Ringsysteme an der inneren Oberfläche einer kleinen Exogyra von Bannewitz; etwas vergrössert, womit zu vergleichen

Fig. 15 (zu Seite 15), in welcher Figur ein Paar Ringsysteme, nach einer Abbildung des Herrn v. Buch (vergl. dessen Schrift Tafel I. Fig. 1.) copirt, dargestellt sind.

Fig. 16, 17 und 18 dienen zur Erläuterung der Behauptung, dass die organische Substanz bei der Verkieselung einer Muschelschaale ohne Bedeutung war und finden ihr Verständniss auf Seite 16 bis 18 des Textes. (Fig. 17 und 18 sind vergrössert.)

Fig. 19 (zu Seite 25). Ein Häutchen von Kieselerdehydrat, in welchem sich durch Umlagerung um gewisse Anziehungspunkte kugelförmige und scheibenförmige Zusammenballungen von Kieselerde gebildet haben. In Folge beginnenden Austrocknens sind mehrere solcher Kugeln im Innern zerrissen, wie man Aehnliches oft bei Morgelnieren findet. Das Häutchen ist etwa 3fach vergrössert und so dargestellt, wie man es bei durchfallendem Lichte erblickt. Bei *x* sieht man ein Ringsystem in seiner ersten Entstehung.

Fig. 20 (zu Seite 25) zeigt ein ähnliches Häutchen von Kieselerdehydrat, nur ist es hier noch nicht zur bestimmten Begrenzung der zusammengeballten Kieselerdemassen gekommen, vielmehr bildeten sich nur erst wolkige, unbestimmte Gestalten, offenbar Vorläufer zu den regelmässig und scharf begrenzten Gestalten, welche in Fig. 19 dargestellt sind.

Fig. 21 (zu Seite 25). Ein Chalcedongeschiebe aus der Sammlung des Dr. Alexander Schreuk, an dessen Oberfläche wie in dessen Innerm man kuglige und concentrisch-schaalige Absonderungen von Chalcedon erblickt.

Fig. 22 (zu Seite 26). Bruchstück der Chalcedonausfüllung eines Blasenraumes. Die dargestellte Oberfläche einer Chalcedonlamelle zeigt warzenförmige, halbkugelige Erhöhungen.

Fig. 23 (zu Seite 26). Ein Hornsteinrhomboëder als Pseudomorphose nach Kalkspath, an dessen Oberfläche zahlreiche, halbkugelförmige Wärzchen gesehen werden können. Der abgebildete Gegenstand ist etwa um das 10fache vergrössert.

Fig. 24 (zu Seite 26). Ideales Schema, wie man sich den Vorgang der concentrisch-schaaligen Kugelbildung in einer Lamelle von Kieselerdehydrat zu denken habe.

a der Querschnitt der Lamelle durch den Mittelpunkt der Kugel;

b die Oberfläche der Lamelle.

Fig. 25 (zu Seite 27). Ein sogenanntes „Ringsystem“ des Herrn v. Buch aus der verkieselten Wandung eines Cyathophyllum; zum Vergleich mit der vorhergehenden Figur. In etwas vergrössertem Maassstabe.

a der Querschnitt des „Ringsystemes“ durch den Mittelpunkt;

b die Oberfläche des Ringsystemes.

Fig. 26 (zu Seite 32). Bruchstück einer verkieselten Calamopora Gothlandica in natürlicher Grösse; daneben ein Stück der Wandung vergrössert dargestellt.

Fig. 27 (zu Seite 32). Der verkieselte Sipho eines Orthoceratit; daneben in vergrössertem Maassstabe ein Stück seiner Wandung.

Fig. 28 (zu Seite 32). Die verkieselte Schaale eines Pentamerus auf dem Dolomit-Muttergestein aufliegend. Die Schaale ist stellenweis zerbrochen, so dass man die Ausfüllungsmasse erblickt. Daneben einige vergrösserte Ringsysteme dieser Schaale.

Fig. 29 (zu Seite 33). Die innere d. h. concave Oberfläche einer verkieselten Pentamerus-Schaale im „verkieselten“ Dolomit; daneben diese Schaale vergrössert dargestellt.

Fig. 30 (zu Seite 33). Ein Stück Dolomit mit zwei Bruchstücken verkieselter Muschelschaalen. Daneben eine vergrösserte Partie einer solchen Schaale.

Fig. 31 (zu Seite 34). Ein verkieseltes Cyathophyllum; daneben ein Stück Wandung im vergrösserten Maassstabe.

Fig. 32 (zu Seite 34). Ein verkieseltes Cyathophyllum, um das Vierfache vergrössert.

Fig. 24.

Fig. 25.

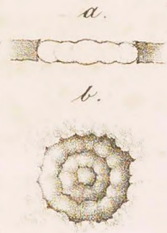


Fig. 26.

Fig. 27.

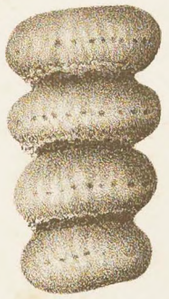


Fig. 28.

Fig. 29.

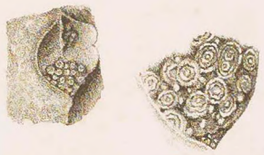


Fig. 30.

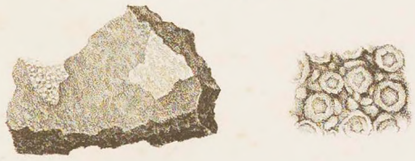


Fig. 31.

Fig. 32.

Lith. u. Druck v. Th. Sebald Halle.

Einige Werke

aus dem Antiquarischen Bücherlager von H. W. Schmidt,

die durch jede Buchhandlung oder direct zu beziehen sind.

Du Hamel du Monceau, traité des arbres fruitiers nouv. edit. par A. Poiteau et P. Turpin. 21 Livrsons. à 124 pl. excell. col. Par. 830. fol. (630 fr.) 30 thl.

Endlicher, St., Enchiridion botanicum exhibens classes et ordines plantarum, accedit nomenclator generum et officinalium vel usualium indicatio. Lpz. 841. (4½ thl) br. wie neu. 2 thl.

Gesner, J., Opera botanica per duo saecula desiderata quorum pars prima prodromi loco continet figuras ultra 400 minoris formae partim ligno excisas partim aevi insculptas omnia ex biblioth. Christophori Trew nunc primum in lucem edidit et praefatus est C. C. Schmiedel. 2 prts. c. 22 tabb. xyl. 52 tabb. aen. quarum 32 col. Norimb. 751. Fol. Schreibpap. m. breit. Rande, unbeschn. Ebert 8419. 15 thl.

Goebel, Fr., u. **Kunze,** G., pharmac. Waarenkunde m. illum. Kpfrn. nach d. Natur gezeichnet v. E. Schenk. 2 Bde. Eisen. 827 — 34. 4. (Hft. I — VI. d. Rinden u. ihre Parasiten. Hft. VII — XIV. d. Wurzeln) zus. 71 col. Tafl. (18⅔ thl.) 8 thl.

Guimpel, F., F. **Otto** u. F. G. **Hayne,** Abbild. d. fremden in Deutschland ausdauernden Holzarten, m. 144 col. Kpfrt. 24 Liefr. Berl. 825 — 30. 4. (36 thl.) wie neu. 18 thl.

Gunner, J. E., Flora Norvegica observationib. praesertim oeconomicis Panosque norvegici locupletata. 2 prts. c. 12 tabb. aen. Nidrosiae et Hafniae 766 — 772. Fol. rar. Ebert 9127. 4½ thl.

Hedwig, J., **species museorum frondosorum** descript. et tabb. aen. col. illustr. Opus postb. ed. Fr. Schwägrichen, c. 77 tab. col. et Suppl. I — IV. c. 325 tab. col. (im Ganzen 402 tabb. col.) cmpl. Lpz. 801 — 42. (100 thl.) wie neu. 50 thl.

v. Hoffmannsegg, J. C., u. H. F. **Link, flore Portugaise,** 2 Vols. (23 livrs.) c. 114 tab. aen. col. Berl. 809 — 40. (v. Pritzel thesaur. 4606 ist im Buchhandel nicht mehr zu haben u. selten). (253 thl.) ein Prachtwerk. unbeschnitt. wie neu. 90 thl.

— Dsslb. gebunden, 80 thl.

Hooker, W. J., flora boreali Americana, or the botany of the northern parts of British America, to collat. by Richardson and Drummond etc. which are added those of Mr. Douglas from North-west-America. 2 Vls. in 12 part. w. 248 tabb. and 1 map. geogr. Lond. 833 — 40. 4. (Ladnpr. 84 thl.) wie neu. 45 thl.

Humboldt, A. de, nova genera et species plantar. quas in peregrinatione ad plagam aequinoctialem orbis novi collegerunt, descripserunt partim adumbraverunt, ex schedis autogr. in ordinem gigessit C. S. Kunth. Vol. I — IV. c. 412 tab. aen. Par. 815 — 20. 4. m. breit. Rande, wie neu. (700 frcs.) 60 thl.

Krause, J. W, Abbildung. u. Beschreib. aller bekannten Getreidearten n. d. Natur gezeichn. v. E. Schenk. 8 Hefte m. 48 col. Kpfrt. Lpz. 835 — 37. Fol. (16 thl.) 5½ thl.

La Bilardière, J. J., novae Hollandiae plantarum specimen. 2 Voll. c. 265 tab. Par. 804 — 6. Fol. (212 frcs.) wie neu. unbeschnitt. 30 thl.

Linné, C., Hortus Cliffortianus, pl. exhibens quas in hortis tam vivis quam siccis Hartecampi in Hollandia coluit vir nobilis. et generosiss. G. **Clifford** reductis varietatibus ad spec., speciebus ad. gen., genera ad classes adjectis locis plant. natalibus differentiisque specierum, c. 37 tabb. aen. Amstel. 737. Fol. (— **v. Stöver,** Leben d. Ritters C. v. **Linné,** B. I. pag. 177. Die Abbild. d. seltensten Pflanzen wurden von dem Engländer **Ehret** (d. treffliche Georg Dionysius **Ehret** ist kein Engländer, sondern ein Deutscher u. im Jan. 708 im Markgfth. Baden geb.) auf 32 Kpfr. gezeishn. Diese machten d. Werk zu dem theuersten, welches **Linné** jemals bearbeitet. **Clifford** machte damit Freunden u. den vornehmsten Botanikern ein Geschenk. S. Ebert 12017. Pritzel 5982.) sehr selten, schönes Exempl. 16 thl.

Martelli, N., et G. **Bonelli,** Hortus Romanus secundum systema J. P. Tournefortii Linneanis characterib. expositus adjectis singularum plantarum analysi ac viribus. Species suppeditabat Liberatus Sabbati, 6 tomi c. 605 tabb. aen. Romae 772 — 80. Imp. Eol. in 3 Frnzbdn. sehr saubres Exempl. höchst selten, Ebert 2741. Pritzel, Thesaurus literaturae botanic. 1098. 30 thl.

Martius, C. F. P., icones plantarum. cryptogamicarum quas in itinere per Brasiliam anuis 817 — 20. coll. etc. 4 fascli (cmpl.) c. 76 col. tab. Münch. 828. u. flg. gr. 4. unbeschn. wie neu. (73 thl.) 35 thl.

Morison, R., Plantar. histor. univers. Oxoniensis seu Herbarum distributio nova. 3 Tomi. c. 312 Tabb. aen Oxonii 715. Fol. in 2 Ldrbd. schön. Exempl. 18 thl.

Pallas, P. S., Bemerkungen auf einer Reise in d. südl. Statthalterschaften d. Russisch. Reichs 1793. 94. 2 Bde. m. 28 col. Vign. u. 1 Atlas (55 col. Taf. in qu. Fol.) Lpz. 799—801. (44 thl.) Ebert 15681. 6 thl.

Pena, P., et **Lobel,** M. de, perfacilis vestigatio, luculentaque accessio ad priscorum praes. Dioscoridis et recentiorum. Antwerp. 576. lib. rarus. Angeb. Lobel, M. de, Plantar. seu stirpium historia c. multis fig. incis. ibd. 576. Fol. rar. vide Pritzel. (Die ungemeine Sauberkeit d. Holzschnitte wird in Dibdins dec. I. p. 244. mit Recht gerühmt). 8 thl.

Persoon, C. H.. Mycologia Europaea s. omnium fungorum in variis Europae regionibus detectorum enumeratio I — III. 1. c. 30 tabb. col. (so vollständig). Erlang. 822. (12⅔ thl) 6 thl.

Plukenetius, L., Opera omnia botanica Tomus 1—4 et 6. c. 454 tabb. aen. Londini 769. Saubres Exempl. enthält d. Kupfer d. vollständigen Werkes; nur d. Text d. 5. Bds.: Almagesti botanici mantissa fehlt. 10 thl.

Plumier, C., plantarum American. ed. J. Burmann. 10 fascli. Amsterd. 755. adj. Wachendorfia J. Burmanni. Amst. 757. c. 262 tabb. aen. Fol. Hfzbd. lib. rar. 15 thl.

— traité des fougeres de l'Amerique av. 172 pl. Par. 705. Fol. Hfzbd. rar. 15 thl.

— description des plantes de l'Amerique av. 108 pl. ibo. 713. Fol. Hfzbd. 10 thl.

Poeppig, E., et St. **Endlicher,** Nova genera ac species plantarum, quas in regno Chilensi, Peruviano et in terra Amazonica annis 827 — 32. legit E. Poeppig. 3 voll. c. 300 tabb. aen. Lps. 835 — 45. Fol. (60 thl.) br. wie neu. 44 thl.

Reichenbach, A. B., Monographia generis Aconiti, omnium specierum iconibus coloratis illustrata. 4 fascli. c, 19 tabb. col. Lpz. 820. 821. Fol. (11½ thl.) 4 thl.

Reichenbach, A. B., iconographia botanica seu plant. crit. icones plant. rarior. et min. cognit. exoticarumque. 10 centt. c. tabb. aen. Lpz. 823 — 32. 4. in 10 Hbfrzbde. gebund. (66⅔ thl.) 40 thl.

Römer, J. J., Collectanea ad omnem rem botanic. spectantia, partim e propr. partim ex amic. Manuscriptis (contin. dissertat.

Linkii, Hedwig, Gaudia, Host, D. Turneri etc.) c. 4 tab. aen. Turici 809. 4. (3½ thl.) 1½ thl.

Schkuhr, C., Histoire des carex ou laiches; trad. de l'Allemand; par De la Vigne, av. 50 planchs. color. Lpz. 802. 4. (10 thl.) 3½ thl.

v. Schlechtendal, D. F. L., Linnaea. Ein Journal für Botanik in ihrem ganzen Umfange. 23 Bde. m. viel. z. Theil col. Tfln. Berlin u. Halle 826—50. (136 thl.) schön gehalten. wie neu. 50 thl.

— id. lib. einzelne Bde. statt Lndpr. 7 thl. zu 3 thl. (5 Bde. auf einmal genommen 13 thl.)

Sternberg, K. Graf, Versuch ein. geognost. bofan. Darstellung d. Flora d. Vorwelt. 2 Bde. m. 134 col. Kpfr. Regensbg. und Prag 825—38. (Angeh. am 2. Bde. Corda vergleichende Phytotomie) ganz vollständig (60 thl.) unbeschn. wie neu. 40 thl.

Swarz, Flora Indiae occident. 3 Tmi. c. 29 tabb. aen. Erlang. 797—806. (8 thl.) 4 thl.

Tilli, M. A., Catalogus plantarum horti Pisani sub auspiciis R. C Cosmi III. c. effigie auctoris et 52 tabb. aen. Florentiae 723. Fol. Frzbd. schönes Exmpl. lib. rar. 5 thl.

Tournefort, Institutiones rei herbariae. 3 tomi c. 489 tabb. aen. Parisiis 719. 4. v. Brunet et Ebert. rar. 4 thl.

Vaillant, Seb., botanicon Parisiense, av. descript. des plantes, leur synonymes etc. enrichi de plus de trois cents. fig. dessin. par Aubriet c. 33 tab. aen. Par. 727. Fol. lib. rar. 8 thl.

Voigt, F. S., Handb. d. prakt. Botanik, enthaltend d. Gesch., Beschreibung u. Anwendung sämmtl. in Deutschland wildwachsender u. in d. Gärten u. Gewächshäusern cultivirter Pflanzen. 2 Bde. Jena 850. (4⅘ thl.) 2⅚ thl.

Walpers, G. G., Repertorium botanices systematicae. 6 Voll. Lps. 842—48. (30½ thl.) wie neu. 20 thl.

Weihe, A., u. C. G. **Nees v. Esenbeck,** Rubi germanici, (d. Deutschen Brombeersträuche) descr. et fig. illustr. c. tab. col. Elberf. 822—27. Fol. wie neu. (20 thl.) 12 thl.

Wildenoow, C. L., Hortus Berolinensis s. icones et descriptiones plant. vel minus cognitarum quae in horto reg. bot. exoluntur, c. 110 tabb. col. Berol. 816. Fol. (38⅓ thl.) 9 thl.

Winckler, E., Getreue Abbildung aller in d. neuern Pharmacopöen Deutschlands aufgenommenen officin. Gewächse, nebst ausführl. Beschreibung. (4. Aufl.) m. 270 col. Kpfrtfln. Leipz. 846. 4. (13½ thl.) 6⅔ thl.

Zannichelli, G. G., istoria delle piante che nascono ne' lidi intorno a Venezia, c. 311 icon. in 78 tabb. aen. Venez. 735. Fol. Schwbd. m. breit. Rande, schönes Exempl. (liber in ipsa Italia rar.) vide Ebert. 20 thl.

Zeitung, Botanische, hersg. von H. v. Mohl u. D. F. L. v. Schlechtendal. 1—8. Jahrg. m. lith. z. Theil color. Tafl. Berl. 843—50. (39½ thl.) 12 thl.

Bridel-Brideri, S. E., bryologia universa, seu systema, hist. et descr. omnium muscorum frondosor. 2 Voll. c. 13 tabb. Lpz. 826. (10 thl.) wie nen. 6 thl.

Acta, nova, physica-medica acad. Caes. Leopold. — Carolinae naturae curiosor. tom. IX—XXII. (m. allen dazu gehörenden Supplem., ganz compl.) auch u. d. Titel Verhandlungen d. Kaiser Leopold. Academie. 1—14. Bd. in 32 Voll. c. mult. figg. Erlang., Bonn u. Breslau 818—50. 4. 16 Bde. schön. Hfzbd. d. übrig. brach., Exempl. wie neu. (320 thl.) 140 thl.

Miscellanea curiosa med. physica academiae naturae curiosorum, sive Ephemer. med. phys. Germ. Dec. I—III. Ann. I—X. Lips. (postea Vratisl., deinde Norimb.) 670—706. — Acad. Caes. Leop. nat. cur. ephemerides, sive observ. med. phys. Centuria I—X. Frcf. et Lips. (postea Norimb., deinde Aug. Vindel.) 712—22. — Kellner, synopsis observationum med. et phys. quas Decuriae III. et centuriae X. ephemeridum acad. Caes. Leop. Carol. nat. cur. continent. Norimb. 739. — Acta physico-medica Acad. Caes. Leop. — Carol. nat. cur. exh. ephem. etc. Vol. I—X. Norimb. 727—54. — Nova Acta etc. Tom. I—IV. Ibd. 757—70. 4. (Ldnpr. 500 thl.) sämmtl. in Schwldr. geb. u. gut geh. 50 thl.

Obige Abhdlungen sind die Vorgänger der Verhandlungen d. Leopoldiner Academie.

Fichtel, J. E., Beitrag z. Mineralgesch. v. Siebenbürgen. 2 Thle. m. 11 Kpfrt. (Thl. 1. Nachricht von d. Versteinerungen Siebenbürgens. Thl. 2. Gesch. d. Steinsalzes u. d. Steinsalzgruben in Siebenbürgen). Nürnb. 780. (6 thl.) 1½ thl.

Jacquin, N. J., Miscellanea Austriaca ad botanicam, chemiam et hist. natnr. 2 tomi. c. 49 tabb. col. Vindob. 781. 4. 4½ thl.

Krebel, R., Russlands naturhist. u. medic Literatur. 1 Abthl. Die in nicht russischer Sprache erschienenen Schriften u. Abhandlungen, Jena 847. (1⅕ thl.) ½ thl.

Nees ab Esenbeck, Horae physicae Berolinenses, c. 27 tabb. Bonn 820. Fol. 5 thl.

Transactions of the Linnean society. 17 vols. w. 443 color. u. schw. Kpfrn. collat. (Ldpr. 300 thl.) Lond. 791—834. 4. geb. 90 thl.

Wiegmann, A. F. A., Archiv f. Naturges., fortg. v. mehr. Gelehrt. 1—16. Jhrg. (1835—50.) m. 154 K. Berl. (102 thl.) 36 thl.

Azara, Don Felix de, Voyages dans l'Ambrique méridionale depuis 1781 jusq. en 1801. contens. histoire natur. etc. 4 Vls. av. Atl. de 25 pl. color. Paris 809. (130 frcs.) 16 thl.

Berghaus, H., u. J. G. **Lüdde,** Zeitschrift f. Erdkunde als vergleichende Wissenschaft m. Aufnahme ihrer Elemente a. d. Naturwissensch. 8 Bde. Mgdb. 842—47. (26⅓ thl.) neu. 16 thl.

Cottrell, C. H., Sibirien nach seiner Naturbeschaffenheit etc. geschildert, a. d. Engl. 2 Thle. Dresd. 846. (2½ thl.) 1 thl.

Darwin, Naturwissenschaftl. Reisen nach d. Inseln d. grünen Vorgebirges, Südamerika, d. Feuerlande, d. Falklandinseln, Chiloe, d. Galopagos, Otaheiti, Neuholland, Neuseeland etc. Deutsch v. E. Dieffenbach. 2 Thle. m. 1 Charte u. Holzschn. Braunschw. 844. (3½ thl.) 2 thl.

Goebel, F., Reise in d. Steppeu d. südl. Russlands. 2 Thle. m. 12 lithogr. Ansichten u. 1 Karte von d. Transwolgaischen Steppe. Darpat 838. Imp. 4. (15 thl.) 5 thl.

Hamilton, W. J., Reise in Kleinasien, Pontus, Armenien, nebst antiqu. u. geolog. Forschungen. Deutsch von O. Schomburgk. Nebst Zusätzen u. Berichtungen v. H. Kiepert u. einem Vorworte v. Carl Ritter. 2 Thle m. 4 Ansichten u. 2 Charten. Lpz. 843. (6 thl.) 3 thl.

Hügel, C. v., Kaschmir u. d. Reich d. Siek. 4 Thle. in 5 Bdn. compl. m. sehr vielen, namentl. zoolog. u. entomolog. Abbild. Stuttg. 840—44. (22⅔ thl.) 16 thl.

Maximilian, Prinz zu Wied, Beiträge z. Naturgesch. v. Brasilien. 4 Thle in 5 Bdn. M. 9 Kpfr. Waim. 825—32. wie neu. (14 thl.) 8 thl.

Schomburgk, K. H., Reisen in Guiana u. am Orinoko 1835—39. Mit ein. Vorw. v. Alex. v. Humboldt, 6 col. Ansichten u. 1 Chrt. Lpz. 841. Lex. 8. (6⅔ thl.) cart. 3 thl.

Audebert, J. B., Histoire naturelle des Singes et des Makis, av. planches soigneusement imprimées en couleur et 2 plchs. de figures anatomiqu. Par. 800. Fol. (300 frcs.) deme-rel. 24 thl.

Bloch, M. E., Oekonomische Naturgesch. d. Fische Deutschlands. 3 Thle. u. Naturgesch. d. ausländisch. Fische. 9 Thle. m. Atlas v. 432 color. Kpfrt. in qu. Fol. Berl. 782—95. 4. (180 thl.) (Text 12 Bde. Hfrzbd. Kpfr. 4 Bde. Frzbd.) Ebert 2473. 50 thl.

Carus, C. C., tabulae anatom. comparat. illustrantes, vers. lat. a. J. A. L. Threnemann. 6 Voll. c. 52 tabb. aen. Lpz. 828—43. Fol. (72 thl.) wie neu. 36 thl.

— Erläuterungstafeln z. vergleich. Anatomie. 6 Hfte. m. 52 Abb. ebd. 826—43. (72 thl.) 36 thl.

— Atlas d. Cranioskopie, 2 Hfte. m. 20 lith. Taf. Lpz. 843. 5½ thl.

Drümpelmann, W., et W. C. **Friebe,** Getreue Abbildungen u. naturhist. Beschreib. d. Thierreichs a. d. nördl. Prov. Russlands, vorzügl. Lievland, Esthland u. Kurland. 8 Hfte. m. 40 color. Kpfrt. Riga 807—11. Fol. (16 thl.) 8 thl.

Ehrenberg, C. G., et **Hemprich,** symbolae physic. seu descript. et icones corp. natur. nov., quae ex itinerib. per Lybiam, Aegyptum etc. red. Mammelia Dec. I. et II. et aves dec. I. (nicht mehr erschien.) c. 30 tabb. col. Brl. 838. Fol. (34½ thl.) wie neu. 20 thl.

Esper, Pflanzenthiere, 15 Lieferg. u. 1 Lief. Fortsetz. zusam. 310 Kpfrt. Nürnb. 788. 4. (48 thl.) 15 thl.

Frisch, J. L., Vorstellung d. Vögel Deutschl. u. beiläufig auch einiger fremden, m. 258 col. Kpfrt. Berl. 763. Fol. (80 thl.) Ebert 7934. 16 thl.

Gualtieri, N., Index testarum conchyliorum, quae adversantur in Museo Gualtieri et methodice distribntae exhibentur tabulis 110. Florent. 742. Fol. (50 fl.) schönes, unbeschn. Expl. 8 thl.

Guérin-Ménezille, F. E., Magazin de zoologie, anatomie comparée et de polaeonthologie. I. Série, années 1831—38. 8 voll. av. 635 pl. soigneusement col. Par. (600 frcs.) 82 thl.

Klein, J. Th., Historia piscium naturalis promovendae missus I—V. cum praefatione de piscium auditu, c. figg. et 53 tabb. aen. Gedani 740—49. 4. Ebert 11440. Vollständ. Exempl. dieser ersten Ausgabe sind äusserst selten. 12 thl.

Lamarck, histoire naturelle des animaux sans vertèbres. 7 tom. en 8 Vols. Par. 815—82. schön geb. 10½ thl.

Levaillant, F., hist. nat. des oiseaux de parädis et des rolliers. 2 tomes en 1 vol. av. 1 vol. cont. 113 pl. col. ensemble 2 vls. Par. 806. Fol. schön Hfzbd. (800 frcs.) 45 thl.

— Histoire nat. des poroquets. 2 tms. av. 145 pl. col. Paris 801. (720 frcs.) Fol. 50 thl.

Lister, M., historiae animalium Angliae 3 tractatus, de araneis cochliis c. 9 tab. Lond. 678. 4. Frzbd. sehr selten. 8 thl.

— Hist. conchyl. et tabulae anatomicae. Oxon. 770. Fol. schön. Expl., Prachteinb. in Maroq. (selt. u. geschätzt). (50 thl) 25 thl.

Martini u. **Chemnitz,** Conchylienkabinet. 10 Bde. m. 366 col. Kpfrn. u. Regist. v. Schröter. Nürnb. 769—88. (186 thl.) gut gehalten. 65 thl.

Müller, J., u. J. **Henle,** systemat. Beschreib. d. Plagiostomen. 3 Hfte. m. 60 col. Taf. Brl. 841. Fol. (32 thl.) 20 thl.

— u. H. **Troschel,** horae ichthyologicae. 2 Hfte. d. Familie d. Charicinen, m. 11 Kpfr. ebd. 845. 4. (7½ thl.) 4 thl.

— — horae ichthyologicae, 3 Hfte. m. 16 Kpfrt. ebd. 845—49. (11⅓ thl.) 9 thl.

Ornithologie, deutsche, hersg. v. Borkhausen, Lichthammer, Becker. 22 Hfte. in 1 Bd. 126 col. Kpfr. Darmst. 809—12. (108 thl.) 25 thl.

Rösel v. Rosenhof, natürl. Historie d. Frösche hiesigen Landes, m. Vorrede v. A. v. Haller, u. deutsch m. latein. Texte, m. 24 schw. u. 24 col. (doppelten) Kptrt. u. 1 col. Titelkpfr. Nürnb. 758. Fol. Hfzbd. 12 thl.

Rossmässler, E. A, Iconographie d. Land- u. Süsswasser-Mollusken. 2 Bde. in 12 Hftn. m. 60 col. Kpfrt. Drsd. 835—44. 4. (25 thl.) 12 thl.

Rüppell, E., neue Wirbelthiere zu d. Fauna v. Abyssinien, 15 Lfrgn. m. 65 col. Abbild. Frkf. 835—40. Fol. 36 thl.

Schinz, H. R., Beschreib. u. Abbild. d. künstl. Nester u. Eier d. Vögel, welche in d. Schweiz, in Deutschland u. d. angränzenden Ländern brüten, m. 76 col. Kpfrt. Zürich 819. 4. (24 thl.) Hfzbd. 10 thl.

Spix, J. B. de, avium species novae, quas in intinere per Brasiliam annis 1817—20. collegit et descrips., tom. 2. c. 118 tabb. col. Monach. 825. 4. (88 thl.) 25 thl.

Spix, J. B. de, Cephalogenesis s. capitis ossei struct, formatio et significatio, c. 18 tabb. ebd. 815. Fol. (58 thl.) 25 thl.

Stein, Fr., Vergleichende Anatomi u. Physiologie d. Insecten in Monographien bearbeitet. I. Monographie. Die weiblichen Geschlechtsorgane d. Käfer, m. 9 Kpfrt. Berl. 847. Imp. 4. cart. (10 thl.) wie neu. 5⅙ thl.

Temminck, C. J., Monographies de Mammologie ou description de quelques genres de mammitères, dont les espèces ont été observées dans les différens musées de l'Europe. Tome I. (en 7 livrs.) av. 26 pl. Par. 827. 4. (45 frcs.) 4 thl.

Thienemann, F. A. L., u. **Brehm,** syst. Darstell. d. Fortpflanzung d. Vögel Enropas, m. Abbild. d. Eier. 5 Thle. m. 28 col. Kpfrn. Lpz. 825—38. 4. (14 thl.) 8 thl.

Tiedemann, F., Anatamie d. Röhren-Holothurie, d. Seesterns, des Steinseeigels. Mit Atlas v. 110 Kpfrn. Landsh. 816. Fol. (16 thl.) 8 thl.

Tschudi, J. J., Fauna Pernana, m. 72 col. Tfln. St. Gallen 844—46. gr. 4. Lwdbd. wie neu. (27 thl.) 17½ thl.

Dejean, M., Species general des coléoptéres. tome 1—5 et suppl. Paris 825. 20 thl.

Ehrenberg, C. G. et **Hemprich,** Symbolae physicae Insecta. Decas I—V. c. 50 tabb. col. Berl. 828—45. Fol. (57½ thl.) 38 thl.

Esper, E. J. Chr., der europäischen Schmetterlinge. 5 Bde. m. sämmtl. Supplem. in 8 Bdn. m. 443 col. Kpfrt. (Bd. I. m. 124 Taf., II. m. 47 Taf., III. m. 94 Taf., IV. m. 124 Taf., V. m. 52 Taf.) ganz compl. Erl. 777—805. 4. (173½ thl.) 50 thl.

— d. ausländisch. Schmetterlinge. 16 Hfte. in 1 Bd. compl., m. 63 col. Kpfrt. 4. ebd. 801. Hfzbd. (33 thl.) 15 thl.

Fabricius, J. C., Entemologia systematica et aucta sec classes, ordines, genera et species, adj. synonymis, locis, observatt. et descriptt. 4 tomi in 6 prtbs.; index et suppl. Haffniae 792—98. d. Anh. hat handschr. Glossen. (10¹¹/₁₂ thl.) 6½ thl.

Gravenhorst, J. L. C., Ichneumonologia Europaea 3 prts. c. 2 tabb. aen. Vratislaviae 829. (15 thl.) 6 thl.

Herrig-Schäfer, d. wanzenartigen Insecten. Bd. I—IX. Heft 1—5. m. 318 col. Taf. (so viel erschien.) wovon Bd. 1—6 in 3 Hfzbdn. d. Uebrige in Hftn. (62 thl.) wie neu. 30 thl.

Koch, C. L., die Arachniden, nach d. Natur abgebildet u. beschrieben, 16 Bde. m. 569 col. Taf. (Bd. 1—10. in 5 schön. Hfzbdn. d. Uebrige in Hftn. cmpl.) Nrnb. 831. (99 thl.) 55 thl.

Merian, M. S., Histoire des inseetes de l'Europe. av. 184 pl. col. (serr selten u. gesucht). Amsterd. 730. Fol. 20 thl.

Ochsenheimer, F., d. Schmetterlinge von Europa v. 4. Bde. an fortges. v. F. Treitschke. 10 Bde. compl. Lpz. 807—35. (31⅓ thl.) 18 thl.

Transactions, the, of the entomological society of London. Vol. I—V., part. 1—5., w. 97 colour. plates in 4 Vols. Lwnd. m. Goldtit. u. 5 Hftn. Lond. 93F—48. (9 L.) 32 thl.

Schrebers, Naturgesch. d. Säugethiere, fortges. v. J. A. Wagner. 7 Bde. m. 4 Supplem. (137 Lieferung.) Mit kolor. Abbild. vollständig. Erlang. 792—847. 4. (274 thl.) schönes Exempl. 95 thl.

Classische Kupferstiche zu billigen Preisen.

Jagd, gemalt von Ruysdael, gestochen von Zingg, avant la lettre. (Ladenpr. 6½ thl.) ¾ thl.

Landschaft, gemalt von Roth, gestochen von Zinng, avant la lette. (Ladenpr 6½ thl.) ¾ thl.

Nur durch Ankauf des ganzen Vorrathes ist es mir möglich geworden, Abzüge zu so billigem Preise abzulassen.

Antiquaria!!

Naturhistorische Werke, die ich in einigen Exemplaren besitze und zu billigerem Preise ablassen kann:

Naturgetreue Abbildung und Beschreibung der essbaren, schädlichen und verdächtigen Schwämme (Fungi). Von Julius Vincenz von Krombholtz. 10 Hefte Text und 10 Hefte mit über 2000 colorirten Abbildungen auf 76 Tafeln in Imper.-Folio.

Preis statt 62 Thlr. 25 Sgr. 46 Thlr.

Genanntes Prachtwerk ist nach Erscheinen des 10ten Heftes **vollendet.**

Inhalt.

1) a) Gestalt, Bau, Leben und Fortpflanzung der Schwämme.
   b) Eintheilung der Schwämme nach den Systemen der vorzüglichsten Naturforscher;
   c) die Terminologie.
   d) Unterscheidungsmerkmale der essbaren und schädlichen Schwämme; Krankheitserscheinungen nach dem Genuss der Giftschwämme, sowie Hülfsleistung bei derartigen Vergiftungen.
2) Darstellung der Gattungen und Arten von Schwämmen, nebst:
   a) deren systematischen Namen in lateinischer, deutscher, und soweit sie verlässig sind, in böhmischer, französischer, englischer, polnischer, russischer u. a. Sprachen, nebst den gangbarsten Trivial- und Provinzialnamen;
   b) die genaueste Diagnose der Gattungen und ihrer Arten;
   c) ausführliche Beschreibung jedes einzelnen Schwammes;
   d) die geographische Verbreitung.
   e) Anweisung über die Art der Aufbewahrung und Zubereitung einzelner Schwammgattungen.
   f) Ergebnisse der mit verdächtigen und schädlichen Schwämmen gemachten Versuche.

Die Kupfer sind nach frischen Exemplaren von geübten Pflanzenzeichnern ausgeführt und naturgetreu gemalt. — Auch die mikroskopische Darstellung einzelner Theile ist durch Mitwirkung des bekannten Mycologen Corda nicht verabsäumt.

Von allen Fachkennern ist dies Werk als das ausführlichste, vorzüglichste und als in jeder Hinsicht gelungen anerkannt, es hat überall die günstigte Aufnahme gefunden und ist demnach hinreichend schon bekannt. — Ich glaube daher, mich jeder Anpreisung enthalten zu können.

Meigen, Joh. Wilh., Systematische Beschreibung der bekannten **Europäischen zweiflügeligen Insekten.** 7 Thle. mit 1996 Abbildungen auf 74 Kupfertafeln. Hamm und Halle. 1822—51. gr. 8.

Statt Ladenpreis 24½ Thlr. für 14 Thlr.

Einzelne Bände: 1—5r statt à 4 Thlr. à 3 Thlr.

Band 6 u. 7 à 4 Thlr.

dasselbe mit **color.** Abbildungen statt 42 Thlr. zu 28 Thlr.

(Hiervon wurden nur wenige Exemplare ausgeführt und sind selten.)

In der deutschen und ausländischen Literatur existirt kein anderes Werk, welches diesen Gegenstand so ausführlich und mit so grosser Genauigkeit behandelt, als das erwähnte, und wird es auch das einzige in diesem Zweige für lange Zeit bleiben. Der Verfasser beschreibt hierin **über 4500 Species** der Europäischen Zweiflügler und hat die grössten Opfer gebracht und keine Mühe gescheut, um das Werk in seiner jetzigen Gestalt dem Publikum zu übergeben. Ihm ist dafür die grösste Anerkennung zu Theil geworden und wird sein Werk in der Literatur stets als eine classische Arbeit genannt werden. Da das Werk vielfach in andern naturhistorischen Werken citirt ist, so dürfte es wohl Naturhistorikern und Bibliotheken unentbehrlich sein.

Die Fortsetzung hierzu bildet:

Wiedemann, C. R. W., **Ausser**-Europäische zweiflügelige Insekten. (Zugleich als Fortsetzung des Meigen'schen Werkes). 2 Thle. mit 219 Abbild. auf 12 Tafeln. Hamm 1828—30. gr. 8.

Druckpapier statt Ladenpr. 9 Thlr. für 5 Thlr.
Schreibpapier statt 11 Thlr. für 6 Thlr.

Meigen, J. W., Abbildung aller bis jetzt bekannten Europäischen zweiflügeligen Insekten. 1s Heft m. 10 Tafeln (nicht mehr erschienen). gr. 8. statt ⅔ Thlr. für ⅓ Thlr.

Wiedemann, C. R. W., Proboscideae autennis multiarticulatis et parumarticulatis, (sive Diptera exotica, pars unic.) c. 2 tab. aen. Kiel 1821. 8. statt 1¾ Thlr. für 1 Thlr.

Zetterstedt, J. W., Coleoptera, Orthoptera et Hemiptera Lapponica (sive insectorum Lapponicorum pars unica.) Hamm 1828. gr. 8.

Druckpapier statt 3½ Thlr. für 2 Thlr.
Schreibpapier statt 4½ Thlr. für 3 Thlr.

Zugleich erlaube ich mir auf mein Antiquarisches Lager naturhistorischer Schriften aufmerksam zu machen:

Catalog LI. 3000 *Werke Allgem. Naturgeschichte, Zoologie und Reisewerke.*
- L. *Entomologische Werke* 900 *N.*
- XLVIII. *Botanische Werke* 2100 *N.*
- LIII. *Mineralogische Werke* 1000 *N.*
- LVI. *Astronomie* 600 *N.*
- LVII. *Mathematik* 1200 *N.*
- LIV. *Physik u. Chemie* 1000 *N.*

ferner:

XLVI. *Allgem. Geschichte und Geographie und Alte Geschichte* 6000 *N.* — LXVII. 1. *Geschichte und Geographie der Europ. Staaten (ausser Deutschland)* 6000 *Bde.* — XLVII. 2. *Geschichte und Geographie der Deutschen Staaten* 6000 *Bde.* — XLVIII. 3. *Ausser-Europäische Staaten* 2000 *Bde.* — XLIX. *Biographien* 2000 *Bde.* — LV. *Genealogie und Numismatik* 1200 *Bde.* — *Theologisch-Antiquarischer Catalog* 40000 *Bde.* — *Philologische Cataloge in* 2 *Abthl.* 25000 *Bde.* — *Mechanik* 500 *Bde.* — *Bauwissenschaft* 600 *Bde.* — *Militaria* 1000 *Bde.* — *Jurisprudenz* 14000 *Bde.* — *Pädagogischer Catalog* 4000 *Bde.* — *Catalog von Werken theils in, theils über orientalische Sprachen etc.* 1000 *Bde.* — *Catalog über Literaturgeschichte, Kunstgeschichte, Altdeutsche Schriften, Alte Manuscripte, Curiosa, seltene Drucke etc.* 10000 *Bde.* — *Philosophie etc.* 3000 *Bde.* — *Mineralogie und Bergwerkswissenschaft* 1500 *Bde.* — *Oeconomie und Viehzucht* 2000 *Bde.* — *Technologie* 1500 *Bde.* — *Forst- und Handlungswissenschaft* 1500 *Bde.* —

H. W. Schmidt.
Buchhändler. Halle a/S., Rannische Str. 497.